

(11) JP2000-57038 A

(43) Publication Date: February 25, 2000

(21) Application Number: 10-221344

(22) Filing Date: August 5, 1998

(71) Applicant: 000002185

Sony Corporation

6-7-35 Kitashinagawa, Shinagawa ward Tokyo, Japan

(72) Inventor: Naoya HANEDA

c/o 6-7-35 Kitashinagawa, Shinagawa ward, Tokyo,  
Japan

[0031]

Next, a parallel writing method to which the present invention is applied will be explained. Since the detail of the parallel writing method is disclosed in, for example, Japanese Patent Laid-open Publication No. 7-200181 and Japanese Patent Application No. 9-109784, which were filed by the present applicant, a brief explanation will be given here. Further, although, in Japanese Patent Application No. 9-109784 and Japanese Patent Application No. 9-109784, the subject of the invention is a recording medium in which writing is performed by a unit called a page and erasing is performed by a unit called a block which is larger than a page, the applicable range of the present invention is not

limited to such a recording medium.

[0032]

Fig. 1 shows an exemplary configuration of a recording medium in which data is written by the parallel writing method.

[0033]

In the embodiment shown in Fig. 1, a recording medium 1 consists of four recording medium pieces 1A to 1D. Note that each of the recording medium pieces 1A to 1D basically corresponds to, for example, one chip of a memory. However, besides such a case, it is possible to divide the recording area of one recording medium into four recording areas, and to correspond the recording medium pieces 1A to 1D with the respective four recording areas.

[0034]

The recording medium piece 1A consists of sixteen pages for example, a page being 512 bytes. Further, in this embodiment, four pages constitute one block, so the recording medium piece 1A consists of four blocks ( $=16/4$ ). Other recording medium pieces 1B to 1D are also configured in the same manner as the recording medium piece 1A.

[0035]

Here, in the present embodiment, the physical address of the recording medium 1 is assumed to be shown as described below.

[0036]

That is, here, a physical address is indicated by using three units, or a chip number *c* (Chip), a block number *b* (Block), and a page number *p* (Page). A chip number *c* is for specifying each of the recording medium pieces 1A to 1D which are indicated as *C* [0] to *C* [3], respectively.

[0037]

A block number *b* is for specifying the block in each of the recording medium pieces 1A to 1D. For example, blocks from the first to the fourth from the bottom in the respective recording medium piece 1A to 1D are indicated as *B* [0] to *B* [3], respectively. Further, the block at the bottom of the recording medium piece 1A is indicated as *CB* [0:0] by using the chip number *c* and the block number *b*. Further, the second block from the bottom of the recording medium piece 1A is indicated as *CB* [0:1], and the third block from the bottom is indicated as *CB* [0:2], and the top block is indicated as *CB* [0:3]. Similarly, the first to the fourth blocks from the bottom of the recording medium piece 1B are indicated as *CB* [1:0] to *CB* [1:3] respectively, the first to the fourth blocks from the bottom of the recording medium piece 1C are indicated as *CB* [2:0] to *CB* [2:3] respectively, and the first to the fourth blocks from the bottom of the recording medium piece 1D are indicated

as CB [3:0] to CB [3:3] respectively.

[0038]

A page number  $p$  is for specifying a page in each block. The first to fourth pages from the bottom of each block are indicated as  $P [0]$  to  $P [3]$ , respectively. Further, in the recording medium piece 1A, the bottom page in the bottom block is indicated as CBP [0: 0: 0] by using the chip number  $c$ , the block number  $b$  and the page number  $p$ . Further, in the recording medium piece 1A, the second page from the bottom in the bottom block is indicated as CBP [0:0:1], and the third page from the bottom therein is indicated as CBP [0:0:2], and the top page therein is indicated as CBP [0:0:3]. Pages in the other blocks of the recording medium 1A, and pages of the blocks of the other recording mediums 1B to 1D are also indicated similarly.

[0039]

Accordingly assuming that the recording medium pieces 1A to 1D are called first to fourth chips respectively, for example, in the  $c^{\text{th}}$  chip, the  $p^{\text{th}}$  page from the bottom in the  $b^{\text{th}}$  block from the bottom is indicated as CBP [ $c-1:b-1:p-1$ ].

[0040]

Here, one page is set to be 512 bytes. This is because a page is set to coincide with the capacity of one sector, that is, 512 bytes, in order to be easily

corresponded with a FAT (File Allocation Table) file system or the like (however, it should be noted that the capacity of a page is not limited to this).

[0041]

In Fig. 1, FS [f: s] stated on a page in the recording medium pieces 1A to 1D indicates data of a physical file written on the recording medium 1, in which f indicates a file number for specifying a physical file, and s indicates a sector number for specifying a sector. Accordingly, in Fig. 1, on the top page of the recording medium piece 1A (the page indicated with the physical address CBP [0: 3: 3]) for example, data FS [2: 12], which is specified with the file number 2 and the sector number 12, is written. Further, on the bottom page of the recording medium piece 1D (the page indicated with the physical address CBP [3: 0: 0]) for example, data FS [0: 2], which is specified with the file number 0 and the sector number 2, is written.

[0042]

Note that in Fig. 1, the shaded parts (blocks) indicate the parts where data writing is impossible at that time (including a case where data writing is prohibited). That is, the shaded parts indicate blocks broken since the time of manufacturing or broken due to excessive rewriting (hereinafter referred to as invalid blocks, if appropriate),

or blocks secured as those so-called system areas or spare areas (hereinafter referred to as system blocks, if appropriate).

[0043]

The data written on the recording medium 1 in Fig. 1 is managed by the file unit and by the block unit respectively, as shown in Fig. 2.

[0044]

That is, Fig 2 shows exemplary configurations of a file management information storing unit 2 which stores file management information for managing the data written on the recording medium 1 by the file unit, and a block management information storing unit 3 which stores block management information for managing the data by the block unit.

[0045]

In Fig. 2, the file management information storing unit 2 has entries corresponding to eight physical addresses M [0] to M [7]. Basically, one entry is so configured to be able to store file management information about one logical file. Therefore, the embodiment of Fig. 2 is configured to store (record) pieces of file management information for eight logical files at most (note that the file management information storing unit 2 can be so configured as to store pieces of file management

information for the number of files other than eight).

[0046]

Here, file management information consists of file identification information (for example, file name) for specifying (identifying) a logical file, the file size of the logical file, and a pointer to the entry (start entry) in which block management information in the block management information storing unit 3 is stored. In the embodiment of Fig. 2, a file name is indicated as F [n] (n is, for example, a file number corresponding to the logical file), a file size is indicated as the number of sectors (in the present embodiment, equal to the number of pages), and a pointer to the entry is indicated as a physical address T [c: b] of the block management information storing unit 3 shown with the chip number c and the block number b, respectively.

[0047]

Here, a pointer to the entry in file management information is an entry of block management information for managing a block on which the head of the physical file corresponding to the logical file is written. Hereinafter, this entry is called a start entry, if appropriate.

[0048]

According to the file management information stored on the file management information storing unit 2 in Fig. 2,

the following matters can be recognized.

[0049]

That is, first, on the recording medium 1, three logical files specified with the file names F [0] to F [2] are written, and the logical sequence is the file F [1], the file F [2], and the file F [0]. Secondly, the size of the logical files F [0] to F [2] are the amount equivalent to 12 sectors (pages), 23 sectors and 13 sectors, respectively. Thirdly, in the recording medium 1, the head blocks on which the logical files F [0] to F [2] are written are blocks CB [1:0], CB [1:1] and CB [0:3] which correspond to the entries of the block management information storing unit 3, the physical addresses of which are indicated as T [1:0], T [1:1] and T [0:3], respectively.

[0050]

Note that in the file management information storing unit 2 (also in the block management information storing unit 3), a part with a hyphen (-) indicates that it is invalid file management information (not valid file management information).

[0051]

Next, the block management information storing unit 3 has entries corresponding to the blocks held by the recording medium 1 (Fig. 1), that is, sixteen blocks in this embodiment, which is the total of four blocks held by each



of the recording medium pieces 1A to 1D. Each entry is configured to store block management information of the corresponding block.

[0052]

Here, the physical address of an entry constituting the block management information storing unit 3 is indicated as T [c: b], by using the chip number c of one, among the recording medium chips 1A to 1D, including the block corresponding to the entry, and the block number b of the corresponding block. Accordingly, in the block management information storing unit 3, an entry that the physical address thereof is indicated as T [c: b] stores (records) block management information about the block CB [c: b] in which the chip number is c and the block number is b, among the recording medium pieces 1A to 1D.

[0053]

Specifically, for example, an entry that the physical address thereof is indicated as T [0: 0] stores block management information about the bottom block (B [0]) in the recording medium piece 1A (C [0]). Further, an entry that the physical address thereof is indicated as T [0: 1] stores block management information about the second block from the bottom (B [1]) in the recording medium piece 1A (C[0]). Further, an entry that the physical address thereof is indicated as T [0: 2] stores block management

information about the third block from the bottom (B [2]) in the recording medium piece 1A (C [0]), and an entry that the physical address thereof is indicated as T [0: 3] stores block management information about the top block (the fourth block from the bottom) (B [3]) in the recording medium piece 1A. Each entry stores block management information for the corresponding block in the same manner (C [0]). Accordingly, the top entry in the block management information storing unit 3, that is, an entry that the physical address thereof is indicated as T [3: 3], stores block management information about the top block (B [3]) in the recording medium piece 1D (C [3]).

[0054]

Hereinafter, a table consisting of every block management information stored in the block management information storing unit 3 is called a BAT (Block Allocation Table), and each of the entries of the block management information storing unit 3 constituting the BAT is called a BAT entry respectively, if appropriate.

[0055]

Block management information in each BAT entry is composed of required status flag, link information and the like.

[0056]

As status flags, six kinds of flags, that is, an

"invalid" flag, a "system" flag, a "first" flag, a "next" flag, a "last" flag and a "loop" flag, are prepared here. An "invalid" flag indicates that the corresponding block is invalid. A "system" flag indicates that the corresponding flag is a system block. A "first" flag or a "last" flag indicates that the corresponding block is a block in which the head or the end of the file is stored. A "next" flag indicates that data following the data stored in the corresponding block exists (that is, data following the data stored in the corresponding block is stored in another block). A "loop" flag indicates that the corresponding block stores the end of the data constituting a parallel block described later (that the corresponding block is the last block constituting the parallel block).

[0057]

Note that in Fig. 2, an "invalid" flag, a "system" flag, a "loop" flag, a "first" flag, a "next" flag, and a "last" flag are allocated to the first bit through the sixth bit of the block management information, respectively. Further, in Fig. 2, "0" and "1" showing status flags indicate whether status flags are set (here, when the value is "1" for example, a status flag is set).

[0058]

Here, if none of the "first" flag, the "next" flag and the "last" flag are set (that is, "0") in the block

management information, it is indicated that the corresponding block is a writable blocks (empty block (including rewritable block even though some data has been written)). Accordingly, empty blocks can be detected by referring to the "first" flag, the "next" flag, and the "last" flag.

[0059]

Link information (next entry) indicates the link state of each block constituting the recording medium pieces 1A to 1D. That is, as link information, the physical address of a BAT entry, corresponding to a block on which data following the data written on a block is written, is written here. Accordingly, link information is written when there is a block on which data following the data written on the block corresponding to the BAT entry on which the link information is written, thereby it is written with either a "first" flag or a "next" flag (it is written when either the "first" flag or the "last" flag is "1").

[0060]

In the embodiment of Fig. 2, on the BAT entry T [1: 0] corresponding to the block CB [1: 0] for example, the physical address T [2: 0] of the BAT entry corresponding to the block CB [2: 0] is stored as link information. Further, on the BAT entry T [2: 0], the physical address T [3: 0] of

the BAT entry corresponding to the block CB [3: 0] is stored as link information.

[0061]

Further, on the BAT entries T [1: 0], T [2: 0] and T [3: 0], a "first" flag, a "next" flag and a "last" flag are stored ("1" is set) as status flags, respectively. Accordingly, it is found that on the blocks CB [1: 0], CB [2: 0] and CB [3: 0], pieces of consecutive data of a physical file are stored in parallel and in this order, and on the block CB [1: 0] or CB [3: 0], data of the head or the end of the physical file is stored, so the data consisting of these three blocks constitutes one physical file.

[0062]

Note that in Fig. 2, a pointer to the BAT entry T [1:0], where a "first" flag is stored, is stored on the entry M [2] of the file management information storing unit 2, so a physical file consisting of the pieces of data stored on the blocks CB [1: 0], CB [2: 0] and CB [3: 0] is managed as a third physical file F [0] in the file management information storing unit 2.

[0063]

According to the file management information and the block management information as described above, the recording status of a logical file in the recording medium

1 can be recognized in the following manner.

[0064]

That is, if paying attention to the logical file F [1] here for example, it can be recognized that the logical file F [1] is stored as a first file in the logical sequence, and the size is equivalent to 23 sectors, according to the file management information. Further, as for the logical file F [1], it is found that the recording status thereof in the recording medium 1 can be recognized by referring to the block management information written on the BAT entry group linked from the BAT entry T [1: 1].

[0065]

Further, it is found that on the BAT entry T [1: 1], T [2: 2] is written as link information, so it is linked to the BAT entry T [2: 2]. On the BAT entry T [2: 2], T [3: 1] is written as link information, and on the BAT entry T [3: 1], T [0: 1] is written as link information, and on BAT entry T [0: 1], T [1: 2] is written as link information, and on the BAT entry T [1: 2], T [3: 2] is written as link information, respectively. On the BAT entry T [3: 2], no link information is written (invalid link information is written). Thereby, link is set in the sequence of BAT entries T [1: 1], T [2: 2], T [3: 1], T [0: 1], T [1: 2], and T [3: 2]. Accordingly, it is found that data of the file F [1] is written in the sequence of blocks CB [1: 1],

CB [2: 2], CB [3: 1], CB [0: 1], CB [1: 2] and CB [3:2].

[0066]

Further, on the BAT entry T [1: 1], a "first" flag is written, so it is found that on the block CB [1: 1] corresponding thereto, the head data of the physical file corresponding to the logical file F [1] is written.

Further, a "next" flag is written on the BAT entry T [2: 2] linked to the BAT entry T [1: 1]. On the BAT entry T [3: 1] linked thereto, a "next" flag is written, and on the BAT entry T [0: 1] linked thereto, a "next" flag and a "loop" flag are written, respectively. Accordingly, on the blocks CB [1: 1], CB [2: 2], CB [3: 1] and CB [0: 1] corresponding to the BAT entries T [1: 1], T [2: 2], T [3: 1] and T [0: 1] respectively, pieces of data of a physical file corresponding to the logical fail F [1] are written in parallel. That is, it is found that the four blocks of CB [1: 1], CB [2: 2], CB [3: 1] and CB [0: 1] constitute a parallel block.

[0067]

Further, on the BAT entry T [1: 2] linked to the BAT entry T [0: 1], a "next" flag is written, and on the BAT entry T [3: 2] linked thereto, a "last" flag is written, respectively. Accordingly, it is found that on the blocks CB [1: 2] and CB [3: 2] corresponding to the BAT entries T [1: 2] and T [3: 2], respectively, pieces of data of the

file F [1] are also written in parallel, that is, the two blocks of CB [1: 2] and CB [3: 2] constitute a parallel block. Further, on the block CB [3: 2] corresponding to the BAT entry T [3: 2] where a "last" flag is written, it is found that the last data of the physical file corresponding to the logical file F [1] is written.

[0068]

Accordingly, although not described above, if the physical address of a BAT entry is written with a "first" flag, the "first" flag indicates that the head data of a physical file is written on a block corresponding to the BAT entry where the "first" flag is written, and also indicates that data following the head data exists. Further, a "last" flag indicates that the last data of a physical file is written on a block corresponding to the BAT entry where the "last" flag is written, and also indicates that the block is the last block of a parallel block. (Accordingly, a "last" flag and a "loop" flag are common in indicating that the block is the last block constituting a parallel block, but are different in that a "last" flag also indicates the block is the last block where data of the physical file is written.)

[0069]

As described above, a start entry in file management information indicates a BAT entry where block management



information is written that manages a block on which the head data of a physical file corresponding to a logical file managed by the file management information is written. By tracing the block management information by referring to the link information contained therein, it is possible to recognize a block where the physical file is written. Accordingly, it can be said that the file management information corresponds a logical file with a corresponding physical file.

[0070]

Next, in the parallel writing method, first a block is selected one by one from one or more blocks (basically plural) among the recording medium pieces 1A to 1D, and one parallel block is composed of those blocks. That is, a parallel block, which is a unit for recording pieces of data in parallel, is configured.

[0071]

Now, assuming that a block is selected from each of the recording medium pieces 1A to 1D in order to simplify the explanation, in Fig. 1 for example, blocks CB [0: 1], CB [1: 1], CB [2: 2] and CB [3: 1] for example, are extracted from the recording medium pieces 1A to 1D, respectively, and a parallel block is composed of these four blocks. Then, data is written in parallel to the blocks CB [0: 1], CB [1: 1], CB [2: 2] and CB [3: 1]

constituting the parallel block.

[0072]

That is, here, assuming that a destination physical file is corresponded to the logical file F [1], a first sector (the first sector) FS [1: 0] of a physical file corresponding to the logical file F [1] is inputted into the recording medium piece 1B for example, and is written on the block CB [1: 1] constituting a parallel block therein. Note that as described above, since writing of data to the recording medium 1 is performed by a page, the first sector FS [1: 0] is written on the bottom page of the block CB [1: 1] for example, that is the page CBP [1: 1: 0].

[0073]

After the first sector F [1: 0] of the physical file corresponding to the logical file F [1] has been inputted in the recording medium piece 1B, a second sector (the second sector from the first) FS [1: 1], which is the next one, is inputted into the recording medium piece 1C for example, and is written on the block CB [2: 2] constituting a parallel block therein (Fig. 1). Also in this case, the second sector FS [1: 1] is written on the bottom page of the block CB [2: 2], that is the page CBP [2: 2: 0], as same as the case described above.

[0074]

After the second sector FS [1:1] of the physical file

corresponding to the logical file F[1] has been inputted in the recording medium piece 1C, the third sector FS [1: 2], which is the next one, is inputted in the recording medium piece 1D for example, and is written on the block CB [3: 1] constituting a parallel block therein (Fig. 1). Also in this case, the third sector FS [1: 2] is written on the bottom page of the block CB [3: 1], that is, the page CBP [3: 1: 0], as same as the case described above.

[0075]

After the third sector FS [1: 2] of the physical file corresponding to the logical file F [1] has been inputted in the recording medium piece 1D, the fourth sector FS [1: 3], which is the next one, is inputted in the recording medium piece 1A for example, and is written on the block CB [0: 1] constituting a parallel block therein (Fig. 1). Also in this case, the fourth sector FS [1: 3] is written on the bottom page of the block CB [0: 1], that is, the page CBP [0: 1: 0], as same as the case described above.

[0076]

After the fourth sector FS [1: 3] of the physical file corresponding to the logical file F [1] is inputted in the recording medium piece 1D, the fifth sector FS [1: 4], or the next one, is inputted in the recording medium piece 1B again, and is written on the block CB [1: 1] constituting a parallel block therein (Fig. 1). In this

case, the fifth sector FS [1: 4] is written on the second page from the bottom of the block CB [1: 1], that is, the page CBP [1: 1: 1].

[0077]

Similarly, the physical file corresponding to the logical file F [1] is written by the page unit, while sort of being interleaved, to the blocks CB [0: 1], CB [1: 1], CB [2: 2] and CB [3: 1] constituting a parallel block.

Note that if the data amount of the physical file corresponding to the logical file F [1] exceeds the amount of four blocks, after the writing is performed to the blocks CB [0: 1], CB [1: 1], CB [2: 2] and CB [3: 1], the remaining data (sectors) are written onto a parallel block composed of other blocks.

[0078]

According to the parallel writing method as described above, it is possible to eliminate or reduce a waiting period caused when the program period is relatively longer relative to the data input period, that is, when the recording medium 1 consists of flash memories or the like for example, as described above.

[0079]

That is, it is defined here that in each of the recording medium piece 1A to 1D, a data input period is  $t_{input}$  and a program period is  $t_{prog}$ , for example. When

writing data only to, for example, the recording medium piece 1A among the recording medium pieces 1A to 1D without interleaving, the first sector is inputted into the recording medium 1A (C [0]) at the time  $t_0$ , and then at the time  $t_1$  when the data input period  $t_{input}$  has been passed, the input is completed, as shown in Fig. 3(A). Then, writing of the first sector, the input of which has been completed, starts, and at the time  $t_4'$  when the program period  $t_{prog}$  has been passed, the writing is completed. Then, inputting of the second sector to the recording medium 1A (C [0]) starts, and the data is written on the recording medium 1A in the similar manner.

[0080]

As described above, when data is written without being interleaved, after data input was completed, it is required to start inputting of the next data after the program period  $t_{prog}$  has been passed. Accordingly, writing for one sector needs a time period of the data input period  $t_{input}$  and the program period  $t_{prog}$  being added. Therefore, when data for six pages are written without being interleaved, time period  $T_s (=6 \cdot (t_{input} + t_{prog}))$  which is six times the time period required for writing one sector is required, as shown in Fig. 3(A).

[0081]

On the other hand, when data is written while being

interleaved on blocks to a parallel block composed of four blocks in total extracted one by one from the recording medium pieces 1A to 1D (C [0] to C [3]) respectively in the sequence of the recording medium pieces 1A, 1B, 1C and 1D for example, as described above, the first sector is inputted to, for example, the recording medium piece 1A (C [0]) at the time  $t_0$ , and at the time  $t_1$  when the data input period  $t_{input}$  has been passed, the input is completed, as shown in Fig. 3(B). Then, in the recording medium piece 1A, writing of the first sector, in which the input thereof has been completed, starts, and at the time  $t_4'$  when the program period  $t_{prog}$  has been passed, the writing is completed. This is same as the case in Fig. 3(A).

[0082]

However, to the recording medium piece 1B (C [1]), it is possible to start inputting of the second sector from the point when input of the first sector to the recording medium piece 1A is completed. Accordingly, input of second sector to the recording medium piece 1B starts at the time  $t_1$ . Then, at the time  $t_2$  when the data input period  $t_{input}$  has been passed, the input is completed, and in the recording medium piece 1B, writing of the second sector, in which the input of thereof has been completed, starts, and the writing is completed when the program period  $t_{prog}$  is passed.

[0083]

Similarly, it is possible to start inputting of the third sector to the recording medium piece 1C (C [2]) at the time  $t_2$  when input of the second sector to the recording medium piece 1B is completed. Further, it is also possible to start inputting of the fourth sector to the recording medium piece 1D (C [3]) at the time  $t_3$  when the data input period  $t_{\text{input}}$  has been passed from the time  $t_2$  when the input of the third sector started.

[0084]

If, for example, the program period  $t_{\text{prog}}$  is about three times or little less than the data input time  $t_{\text{input}}$ , a time period from the time  $t_3$  when the input of the fourth sector started to the time  $t_4$  when the data input time  $t_{\text{input}}$  has been passed, that is, the time  $t_4$  when the input of the fourth sector is completed, is the time when the time  $t_4'$ , a time that the writing of the first sector is completed in the recording medium piece 1A (C [0]), is passed, as described in Fig. 3(B). Thereby, to the recording medium piece 1A (C [0]), it is possible to start input of the fifth sector from the time  $t_4$  when the input of the fourth sector to the recording medium piece 1D is completed. Similarly, to the recording medium piece 1B (C [1]), it is possible to start inputting of the sixth sector from the time  $t_5$  when the input of the fifth sector to the

recording medium piece 1A is completed (the time when the data input period  $t_{input}$  has been passed from the time  $t_4$ ).

[0085]

Accordingly, in the case where data is written while being interleaved, in the embodiment of Fig. 3, a waiting time resulting from the program period  $t_{prog}$  becomes 0. As a result, when writing data for six pages for example, it is possible to perform in a shorter time period  $T_p$  ( $=6*t_{input}+t_{prog}$ ) than the time period  $T_s$  required for writing the data while not interleaving as shown in Fig. 3(A). That is, according to the parallel writing method, the recording medium 1 can record data at a high speed even though the program period is relatively longer relative to the data input period.

[0086]

Although figs. 1 and 2 described above show the recording medium 1 on which data is written by the parallel writing method as described above, and the file management information storing unit 2 and the block management information storing unit 3, reading of the data written in this manner is performed as follows, for example.

[0087]

That is, in the case of reading the logical file F [0] now, for example, the file management information of the logical file F [0] is recognized by referring to the



file management information storing unit 2 (Fig. 2). Then, from the file management information of the logical file F [0], the physical address of the BAT entry managing the block where the head data of the corresponding physical file, that is, T [1: 0] in the embodiment of Fig. 2, is recognized.

[0088]

The BAT entry T [1: 0] manages the block CB [1: 0] as described above. However, in the block management information storing unit 3, the physical address T [2: 0] of the BAT entry corresponding to the block CB [2: 0] is stored as link information on the BAT entry T [1: 0] corresponding to the block CB [1: 0]. Further, on the BAT entry T [2: 0], the physical address T [3: 0] of the BAT entry corresponding to the block CB [3: 0] is stored as link information, and on the BAT entry T [3: 0], no valid link information is stored.

[0089]

Further, on the BAT entries T [1: 0], T [2: 0] and T [3: 0], a "first" flag, a "next" flag and a "last" flag are stored as status flags, respectively. Thereby, it is recognized that data of the physical file corresponding to the logical file F [0] was written on a parallel block composed of the blocks CB [1: 0], CB [2: 0] and CB [3: 0] in parallel in this sequence, while being interleaved. As

described above, when the parallel block and the sequence according to which data of the physical file is written to the blocks constituting the parallel block are recognized, the data is read with respect to the parallel block in the sequence same as that of the data writing, while being interleaved. That is, in this case, the data is read starting from the bottom page of the first block CB [1: 0] constituting the parallel block, and then the data is read from the bottom page of the second block CB [2: 0] constituting the parallel block, and then, the data is read from the bottom page of the last block CB [3:0] constituting the parallel block. After the data has been read from the page of the last block CB [3: 0] constituting the parallel block, reading is back to the first block CB [1: 0] constituting the parallel block again, and the data is read from the second page from the bottom thereof. In the similar manner, the data is read in parallel from each parallel block constituting the parallel block.

[0090]

When the reading of the data for 12 pages, which is the file size of the physical file F [0] stored on the file management information, is completed, that is, in this case, when the reading of the data from the last page (the fourth page from the bottom) CBP [3: 0: 3] of the last block CB [3: 0] constituting the parallel block is completed, the

data of the logical file F [0] is read completely, so the processing ends.

[Fig. 1]

- ① RECORDING MEDIUM 1
- ② RECORDING MEDIUM PIECE 1A-1D
- ③ BLOCK
- ④ PAGE

[Fig. 2]

- ① FILE MANAGEMENT INFORMATION STORING UNIT 2
- ② BLOCK MANAGEMENT INFORMATION STORING UNIT 3
- ③ FILE NAME
- ④ FILE SIZE
- ⑤ START ENTRY
- ⑥ STATUS FLAG
- ⑦ NEXT ENTRY (LINK INFORMATION)

る。

【図7】ユーザ端末に対してデータを提供する情報提供装置の第2実施の形態の外観構成例を示す斜視図である。

【図8】図4のユーザ端末の電氣的構成例を示すブロック図である。

【図9】フラッシュメモリの構成例を示すブロック図である。

【図10】図2のファイルサイズに替えてファイルレンジを採用したファイル管理情報を示す図である。

【図11】図8の記録媒体制御部42が行う書き込み処理を説明するためのフローチャートである。

【図12】図8の記録媒体制御部42が行う読み出し処理を説明するためのフローチャートである。

【図13】インデックス付加処理を説明するための図である。

【図14】インデックス付加処理を説明するためのフローチャートである。

【図15】ファイル分割処理を説明するための図である。

【図16】ファイル分割処理を説明するためのフローチャートである。

ャートである。

【図17】ファイル結合処理を説明するための図である。

【図18】ファイル結合処理を説明するためのフローチャートである。

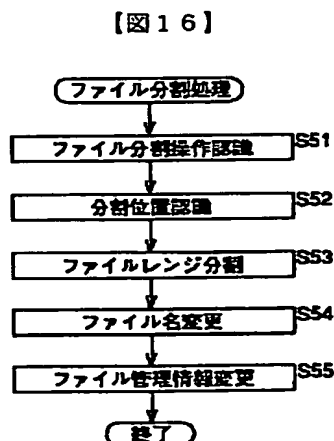
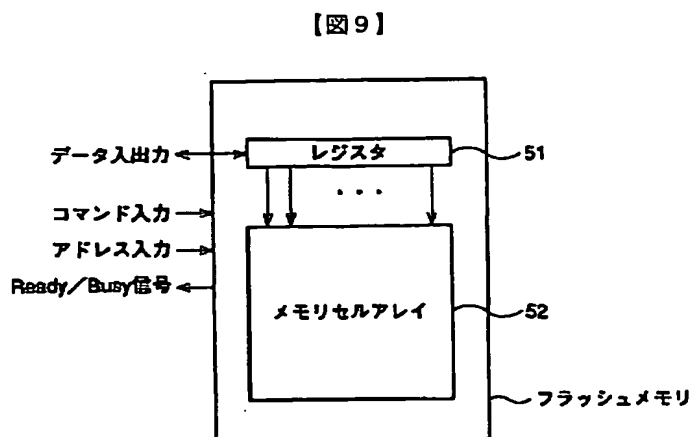
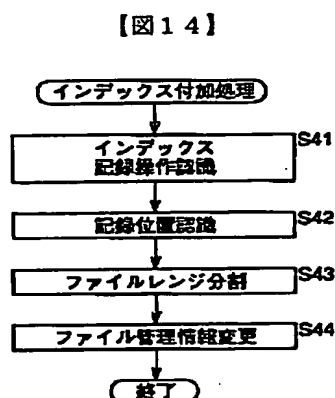
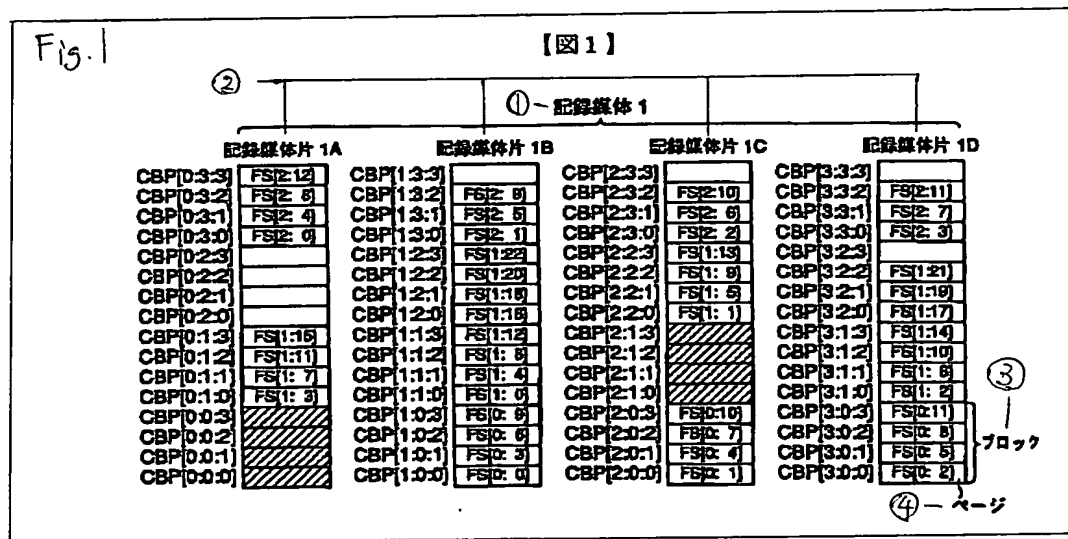
【図19】ランダムアクセス処理を説明するためのフローチャートである。

【図20】ファイル消去処理を説明するためのフローチャートである。

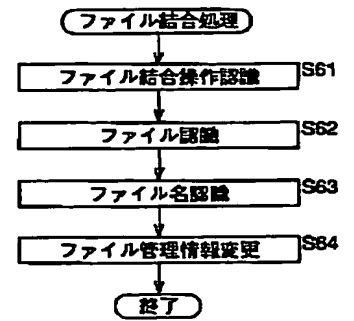
【図21】ファイル消去処理を説明するための図である。

【符号の説明】

1 記録媒体, 1A乃至1D 記録媒体片, 2 ファイル管理情報記憶部, 3 ブロック管理情報記憶部, 11 操作部, 12 表示部, 13 イヤホン, 14, 15 端子, 20 スロット, 21 メモリカード, 22A, 22B 端子, 31 表示部, 31A 挿入スロット, 31B 排出スロット, 32 ボタン, 33 スロット, 41 転送制御部, 42 記録媒体制御部, 43 再生制御部, 51 レジスタ, 52 メモリセルアレイ



【图 18】



```

graph TD
    Start([ランダムアクセス処理]) --> S71[ファイルとページ番号を認識 S71]
    S71 --> S72[ファイル構成を認識 S72]
    S72 --> S73[並列ブロックを認識 S73]
    S73 --> S74[並列ブロック内でのページ番号を算出 S74]
    S74 --> S75[記録媒体でのアドレスを算出 S75]
    S75 --> S76[制御アドレスを変更 S76]
    S76 --> End([終了])
  
```

記憶媒体片1A  
(C/D)

Diagram illustrating the timing sequence for memory media slice 1A (C/D). The sequence shows alternating input and program periods:

Input periods:  $t_0$ ,  $t_1$ ,  $t_4'$ , and subsequent unlabeled intervals.

Program periods:  $t_{prog}$ , and subsequent unlabeled intervals.

The total duration of the sequence is labeled  $T_s$ .

第1セクタ 第5セクタ  
記録媒体片1A (C[0])  
10 t<sub>input</sub> t<sub>prog</sub> 14' t<sub>input</sub> t<sub>prog</sub>

第2セクタ 第6セクタ  
記録媒体片1B (C[1])  
11 t<sub>input</sub> t<sub>prog</sub> 15 t<sub>input</sub> t<sub>prog</sub>

第3セクタ  
記録媒体片1C (C[2])  
12 t<sub>input</sub> t<sub>prog</sub>

第4セクタ  
記録媒体片1D (C[3])  
13 t<sub>input</sub> t<sub>prog</sub> 16

← Tp →  
(B) インターリーブ

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-57038  
(P2000-57038A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 6 F 12/00	5 4 2	G 0 6 F 12/00	5 B 0 8 2
G 1 1 B 20/12		G 1 1 B 20/12	5 D 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数89 O L (全 41 頁)

(21) 出願番号 特願平10-221344

(22) 出願日 平成10年8月5日 (1998.8.5)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 羽田 直也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100082131

弁理士 稲本 義雄

Fターム(参考) 5B082 EA01 EA04

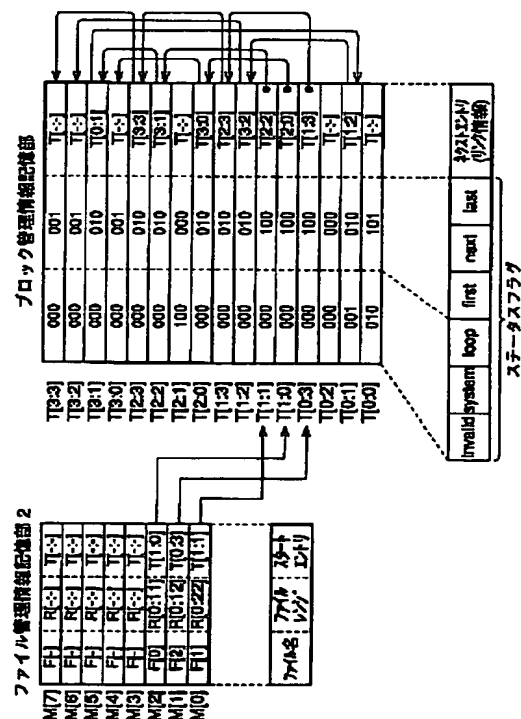
5D044 CC04 DE03 DE48 DE49

(54) 【発明の名称】 記録装置および記録方法、並びに再生装置および再生方法、並びに記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 データの柔軟な取り扱いを可能とする。

【解決手段】 記録媒体の記録領域が、所定のブロック単位で管理され、データが、並列的に記録される。即ち、記録媒体の1以上のブロックに対して、データを並列的に書き込むための、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックが構成され、その並列ブロックを構成するブロックを対象として、並列的に、物理ファイルのデータが書き込まれる。そして、記録媒体1へのアクセスは、そこに記録された物理ファイルを、ブロック単位で管理するためのブロック管理情報と、論理ファイルを、記録媒体に記録された物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報とであって、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものに基づいて管理される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体の記録領域を、所定のブロック単位で管理して、データを、並列的に記録する記録装置であって、

物理的なファイルである物理ファイルを、前記記録媒体の1以上のブロックに対して並列的に書き込むための、1以上の前記ブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成する構成手段と、

前記並列ブロックを構成する前記ブロックを対象として、並列的に、前記物理ファイルのデータを書き込む書き込み手段と、

前記記録媒体に記録された前記物理ファイルを、前記ブロック単位で管理するためのブロック管理情報を記憶するブロック管理情報記憶手段と、

論理的なファイルである論理ファイルを、前記記録媒体に記録された前記物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、前記論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、前記ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものを記憶するファイル管理情報記憶手段とを備えることを特徴とする記録装置。

【請求項2】 前記ブロック管理情報は、前記物理ファイルが記録された前記ブロックのリンクの状態を表すリンク情報を含むことを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項3】 前記ファイル管理情報は、前記論理ファイルを識別するためのファイル識別情報をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項4】 前記ファイル管理情報は、前記記録媒体に記録された前記物理ファイルの先頭の位置を表す先頭位置情報をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項5】 前記範囲情報は、前記論理ファイルの先頭と終わりのページを表す情報であることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項6】 所定の指令を入力するときに操作される操作手段と、

前記所定の指令に対応して、前記ファイル管理情報またはブロック管理情報を変更する変更手段とをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項7】 前記変更手段は、前記論理ファイルへのインデックスの付加が指令されたとき、そのインデックスを付加する位置に対応する前記ページで、前記範囲情報を分割することを特徴とする請求項6に記載の記録装置。

【請求項8】 前記ファイル管理情報は、前記論理ファイルを識別するためのファイル識別情報をさらに含み、前記変更手段は、1の論理ファイルを、第1の論理ファイルと第2の論理ファイルとに分割する指令がされたとき、前記1の論理ファイルの前記ファイル識別情報を、

前記第1または第2の論理ファイルそれぞれの前記ファイル識別情報に変更するとともに、前記1の論理ファイルの前記範囲情報を、前記第1または第2の論理ファイルそれぞれの前記範囲情報に変更することを特徴とする請求項6に記載の記録装置。

【請求項9】 前記ファイル管理情報は、前記論理ファイルを識別するためのファイル識別情報をさらに含み、前記変更手段は、第1の論理ファイルと第2の論理ファイルとを、1の論理ファイルに結合する指令がされたとき、その第1および第2の論理ファイルの前記ファイル識別情報を、同一のものに変更することを特徴とする請求項6に記載の記録装置。

【請求項10】 前記変更手段は、前記論理ファイルの消去が指令されたとき、その消去対象の論理ファイルの前記ファイル識別情報を無効なものに変更することを特徴とする請求項6に記載の記録装置。

【請求項11】 前記消去対象の論理ファイルに対応する前記物理ファイルのデータが記録されたブロックである消去対象ブロックに、他の論理ファイルに対応する前記物理ファイルのデータが記録されているかどうかを判定する判定手段をさらに備え、

前記変更手段は、前記消去対象ブロックに、他の論理ファイルに対応する前記物理ファイルのデータが記録されていないとき、前記消去対象の論理ファイルの、前記ファイル識別情報を含む前記ファイル管理情報すべてを無効なものに変更するとともに、前記消去対象ブロックを管理する前記ブロック管理情報を、その消去対象ブロックが空き領域となったことを示すものに変更することを特徴とする請求項10に記載の記録装置。

【請求項12】 前記構成手段は、前記ブロック管理情報に基づいて、前記物理ファイルを書き込むための、前記並列ブロックを構成させる、空き領域となっているブロックを選択することを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項13】 前記記録媒体が、区分けされた複数の記録領域を有し、

前記構成手段は、前記複数の記録領域のうちの1以上から、前記並列ブロックを構成させる前記ブロックを、1つずつ選択することを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項14】 前記記録媒体は、複数の記録領域それぞれに対応する複数の記録媒体片で構成されることを特徴とする請求項13に記載の記録装置。

【請求項15】 前記記録媒体をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項16】 前記記録媒体が着脱可能になされていることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項17】 外部機器から供給される前記物理ファイルを、前記書き込み手段に供給する供給手段をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。



【請求項 1 8】 前記記録媒体は、前記ブロック単位で、その記録内容の消去が行われるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 1 9】 前記記録媒体は、前記ページ単位で、データの書き込みが行われるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 2 0】 前記記録媒体は、半導体メモリであることを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 2 1】 前記記録媒体は、ディスク状のものであることを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 2 2】 前記ファイル管理情報およびブロック管理情報に基づき、前記論理ファイルに対応する前記物理ファイルのデータを読み出す読み出し手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 2 3】 前記記録媒体は、前記ページ単位で、データの読み出しが行われるものであることを特徴とする請求項 2 2 に記載の記録装置。

【請求項 2 4】 前記読み出し手段は、前記論理ファイルの途中にランダムアクセスするとき、そのランダムアクセスすべき前記記録媒体の位置を、前記ファイル管理情報およびブロック管理情報に基づいて認識することを特徴とする請求項 2 2 に記載の記録装置。

【請求項 2 5】 記録媒体の記録領域を、所定のブロック単位で管理して、データを、並列的に記録する記録方法であって、物理的なファイルである物理ファイルを、前記記録媒体の 1 以上のブロックに対して並列的に書き込むための、1 以上の前記ブロックで構成される 1 以上の並列ブロックを構成する構成ステップと、前記並列ブロックを構成する前記ブロックを対象として、並列的に、前記物理ファイルのデータを書き込む書き込みステップと、前記記録媒体に記録された前記物理ファイルを、前記ブロック単位で管理するためのブロック管理情報を記憶するブロック管理情報記憶ステップと、論理的なファイルである論理ファイルを、前記記録媒体に記録された前記物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、前記論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、前記ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものを記憶するファイル管理情報記憶ステップとを備えることを特徴とする記録方法。

【請求項 2 6】 前記ブロック管理情報は、前記物理ファイルが記録された前記ブロックのリンクの状態を表すリンク情報を含むことを特徴とする請求項 2 5 に記載の記録方法。

【請求項 2 7】 前記ファイル管理情報は、前記論理ファイルを識別するためのファイル識別情報をさらに含むことを特徴とする請求項 2 5 に記載の記録方法。

【請求項 2 8】 前記ファイル管理情報は、前記記録媒

体に記録された前記物理ファイルの先頭の位置を表す先頭位置情報をさらに含むことを特徴とする請求項 2 5 に記載の記録方法。

【請求項 2 9】 前記範囲情報は、前記論理ファイルの先頭と終わりのページを表す情報であることを特徴とする請求項 2 5 に記載の記録方法。

【請求項 3 0】 所定の指令に対応して、前記ファイル管理情報またはブロック管理情報を変更する変更ステップをさらに備えることを特徴とする請求項 2 5 に記載の記録方法。

【請求項 3 1】 前記変更ステップにおいて、前記論理ファイルへのインデックスの付加が指令されたとき、そのインデックスを付加する位置に対応する前記ページで、前記範囲情報を分割することを特徴とする請求項 3 0 に記載の記録方法。

【請求項 3 2】 前記ファイル管理情報は、前記論理ファイルを識別するためのファイル識別情報をさらに含み、

前記変更ステップにおいて、1 の論理ファイルを、第 1 の論理ファイルと第 2 の論理ファイルとに分割する指令がされたとき、前記 1 の論理ファイルの前記ファイル識別情報を、前記第 1 または第 2 の論理ファイルそれぞれの前記ファイル識別情報に変更するとともに、前記 1 の論理ファイルの前記範囲情報を、前記第 1 または第 2 の論理ファイルそれぞれの前記範囲情報に変更することを特徴とする請求項 3 0 に記載の記録方法。

【請求項 3 3】 前記ファイル管理情報は、前記論理ファイルを識別するためのファイル識別情報をさらに含み、

前記変更ステップにおいて、第 1 の論理ファイルと第 2 の論理ファイルとを、1 の論理ファイルに結合する指令がされたとき、その第 1 および第 2 の論理ファイルの前記ファイル識別情報を、同一のものに変更することを特徴とする請求項 3 0 に記載の記録方法。

【請求項 3 4】 前記変更ステップにおいて、前記論理ファイルの消去が指令されたとき、その消去対象の論理ファイルの前記ファイル識別情報を無効なものに変更することを特徴とする請求項 3 0 に記載の記録方法。

【請求項 3 5】 前記消去対象の論理ファイルに対応する前記物理ファイルのデータが記録されたブロックである消去対象ブロックに、他の論理ファイルに対応する前記物理ファイルのデータが記録されているかどうかを判定する判定ステップをさらに備え、

前記変更ステップにおいて、前記消去対象ブロックに、他の論理ファイルに対応する前記物理ファイルのデータが記録されていないとき、前記消去対象の論理ファイルの、前記ファイル識別情報を含む前記ファイル管理情報すべてを無効なものに変更するとともに、前記消去対象ブロックを管理する前記ブロック管理情報を、その消去対象ブロックが空き領域となったことを示すものに変更

することを特徴とする請求項 3 4 に記載の記録方法。

【請求項 3 6】 前記構成ステップにおいて、前記ブロック管理情報に基づいて、前記物理ファイルを書き込むための、前記並列ブロックを構成させる、空き領域となっているブロックを選択することを特徴とする請求項 3 5 に記載の記録方法。

【請求項 3 7】 前記記録媒体が、区分けされた複数の記録領域を有し、前記構成ステップにおいて、前記複数の記録領域のうちの 1 以上から、前記並列ブロックを構成させる前記ブロックを、1 つずつ選択することを特徴とする請求項 2 5 に記載の記録方法。

【請求項 3 8】 前記記録媒体は、複数の記録領域それぞれに対応する複数の記録媒体片で構成されることを特徴とする請求項 3 7 に記載の記録方法。

【請求項 3 9】 前記記録媒体は、前記ブロック単位で、その記録内容の消去が行われるものであることを特徴とする請求項 2 5 に記載の記録方法。

【請求項 4 0】 前記記録媒体は、前記ページ単位で、データの書き込みが行われるものであることを特徴とする請求項 2 5 に記載の記録方法。

【請求項 4 1】 前記記録媒体は、半導体メモリであることを特徴とする請求項 2 5 に記載の記録方法。

【請求項 4 2】 前記記録媒体は、ディスク状のものであることを特徴とする請求項 2 5 に記載の記録方法。

【請求項 4 3】 前記ファイル管理情報およびブロック管理情報に基づき、前記論理ファイルに対応する前記物理ファイルのデータを読み出す読み出しステップをさらに備えることを特徴とする請求項 2 5 に記載の記録方法。

【請求項 4 4】 前記記録媒体は、前記ページ単位で、データの読み出しが行われるものであることを特徴とする請求項 4 3 に記載の記録方法。

【請求項 4 5】 前記読み出しステップにおいて、前記論理ファイルの途中にランダムアクセスするとき、そのランダムアクセスすべき前記記録媒体の位置を、前記ファイル管理情報およびブロック管理情報に基づいて認識することを特徴とする請求項 4 3 に記載の記録方法。

【請求項 4 6】 記録領域が、所定のブロック単位で管理され、データが、並列的に記録されている記録媒体から、前記データを再生する再生装置であって、物理的なファイルである物理ファイルを、前記記録媒体の 1 以上のブロックに対して並列的に書き込むための、1 以上の前記ブロックで構成される 1 以上の並列ブロックを構成することにより得られる前記並列ブロックを構成する前記ブロックを対象として、並列的に、前記物理ファイルのデータが書き込まれている前記記録媒体から、論理的なファイルである論理ファイルに対応する前記物理ファイルのデータを読み出す場合において、前記記録媒体に記録された前記物理ファイルを、前記ブ

ロック単位で管理するためのブロック管理情報と、前記論理ファイルを、前記記録媒体に記録された前記物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、前記論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、前記ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものに基づき、前記論理ファイルに対応する前記物理ファイルのデータを読み出す読み出し手段を備えることを特徴とする再生装置。

【請求項 4 7】 前記ブロック管理情報は、前記物理ファイルが記録された前記ブロックのリンクの状態を表すリンク情報を含むことを特徴とする請求項 4 6 に記載の再生装置。

【請求項 4 8】 前記ファイル管理情報は、前記論理ファイルを識別するためのファイル識別情報をさらに含むことを特徴とする請求項 4 6 に記載の再生装置。

【請求項 4 9】 前記ファイル管理情報は、前記記録媒体に記録された前記物理ファイルの先頭の位置を表す先頭位置情報をさらに含むことを特徴とする請求項 4 6 に記載の再生装置。

【請求項 5 0】 前記範囲情報は、前記論理ファイルの先頭と終わりの位置を表す情報であることを特徴とする請求項 4 6 に記載の再生装置。

【請求項 5 1】 所定の指令を入力するときに操作される操作手段と、前記所定の指令に対応して、前記ファイル管理情報またはブロック管理情報を変更する変更手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 4 6 に記載の再生装置。

【請求項 5 2】 前記変更手段は、前記論理ファイルへのインデックスの付加が指令されたとき、そのインデックスを付加する位置に対応する前記ページで、前記範囲情報を分割することを特徴とする請求項 5 1 に記載の再生装置。

【請求項 5 3】 前記ファイル管理情報は、前記論理ファイルを識別するためのファイル識別情報をさらに含み、前記変更手段は、1 の論理ファイルを、第 1 の論理ファイルと第 2 の論理ファイルとに分割する指令がされたとき、前記 1 の論理ファイルの前記ファイル識別情報を、前記第 1 または第 2 の論理ファイルそれぞれの前記ファイル識別情報に変更するとともに、前記 1 の論理ファイルの前記範囲情報を、前記第 1 または第 2 の論理ファイルそれぞれの前記範囲情報に変更することを特徴とする請求項 5 1 に記載の再生装置。

【請求項 5 4】 前記ファイル管理情報は、前記論理ファイルを識別するためのファイル識別情報をさらに含み、前記変更手段は、第 1 の論理ファイルと第 2 の論理ファイルとを、1 の論理ファイルに結合する指令がされたとき、その第 1 および第 2 の論理ファイルの前記ファイル識別情報を、同一のものに変更することを特徴とする請

求項 5 1 に記載の再生装置。

【請求項 5 5】 前記記録媒体は、区分けされた複数の記録領域を有し、

前記並列ブロックは、前記複数の記録領域のうちの 1 以上から前記ブロックが 1 つずつ選択されて構成されていることを特徴とする請求項 4 6 に記載の再生装置。

【請求項 5 6】 前記記録媒体は、複数の記録領域それぞれに対応する複数の記録媒体片で構成されることを特徴とする請求項 5 5 に記載の再生装置。

【請求項 5 7】 前記記録媒体をさらに備えることを特徴とする請求項 4 6 に記載の再生装置。

【請求項 5 8】 前記記録媒体が着脱可能になされていることを特徴とする請求項 4 6 に記載の再生装置。

【請求項 5 9】 前記読み出し手段が読み出した前記物理ファイルのデータを、外部に出力する出力手段をさらに備えることを特徴とする請求項 4 6 に記載の再生装置。

【請求項 6 0】 前記記録媒体は、前記ページごとに、データの読み出しが行われるものであることを特徴とする請求項 4 6 に記載の再生装置。

【請求項 6 1】 前記記録媒体は、半導体メモリであることを特徴とする請求項 4 6 に記載の再生装置。

【請求項 6 2】 前記記録媒体は、ディスク状のものであることを特徴とする請求項 4 6 に記載の再生装置。

【請求項 6 3】 前記読み出し手段は、前記論理ファイルの途中にランダムアクセスするとき、そのランダムアクセスすべき前記記録媒体の位置を、前記ファイル管理情報およびブロック管理情報に基づいて認識することを特徴とする請求項 4 6 に記載の再生装置。

【請求項 6 4】 記録領域が、所定のブロック単位で管理され、データが、並列的に記録されている記録媒体から、前記データを再生する再生方法であって、物理的なファイルである物理ファイルを、前記記録媒体の 1 以上のブロックに対して並列的に書き込むための、1 以上の前記ブロックで構成される 1 以上の並列ブロックを構成することにより得られる前記並列ブロックを構成する前記ブロックを対象として、並列的に、前記物理ファイルのデータが書き込まれている前記記録媒体から、論理的なファイルである論理ファイルに対応する前記物理ファイルのデータを読み出す場合において、前記記録媒体に記録された前記物理ファイルを、前記ブロック単位で管理するためのブロック管理情報と、前記論理ファイルを、前記記録媒体に記録された前記物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、前記論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、前記ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものに基づき、前記論理ファイルに対応する前記物理ファイルのデータを読み出す読み出しステップを備えることを特徴とする再生方法。

【請求項 6 5】 前記ブロック管理情報は、前記物理フ

ファイルが記録された前記ブロックのリンクの状態を表すリンク情報を含むことを特徴とする請求項 6 4 に記載の再生方法。

【請求項 6 6】 前記ファイル管理情報は、前記論理ファイルを識別するためのファイル識別情報をさらに含むことを特徴とする請求項 6 4 に記載の再生方法。

【請求項 6 7】 前記ファイル管理情報は、前記記録媒体に記録された前記物理ファイルの先頭の位置を表す先頭位置情報をさらに含むことを特徴とする請求項 6 4 に記載の再生方法。

【請求項 6 8】 前記範囲情報は、前記論理ファイルの先頭と終わりの位置を表す情報であることを特徴とする請求項 6 4 に記載の再生方法。

【請求項 6 9】 所定の指令に対応して、前記ファイル管理情報またはブロック管理情報を変更する変更ステップをさらに備えることを特徴とする請求項 6 4 に記載の再生方法。

【請求項 7 0】 前記変更ステップにおいて、前記論理ファイルへのインデックスの付加が指令されたとき、そのインデックスを付加する位置に対応する前記ページで、前記範囲情報を分割することを特徴とする請求項 6 9 に記載の再生方法。

【請求項 7 1】 前記ファイル管理情報は、前記論理ファイルを識別するためのファイル識別情報をさらに含み、

前記変更ステップにおいて、1 の論理ファイルを、第 1 の論理ファイルと第 2 の論理ファイルとに分割する指令がされたとき、前記 1 の論理ファイルの前記ファイル識別情報を、前記第 1 または第 2 の論理ファイルそれぞれの前記ファイル識別情報に変更するとともに、前記 1 の論理ファイルの前記範囲情報を、前記第 1 または第 2 の論理ファイルそれぞれの前記範囲情報に変更することを特徴とする請求項 6 9 に記載の再生方法。

【請求項 7 2】 前記ファイル管理情報は、前記論理ファイルを識別するためのファイル識別情報をさらに含み、

前記変更ステップにおいて、第 1 の論理ファイルと第 2 の論理ファイルとを、1 の論理ファイルに結合する指令がされたとき、その第 1 および第 2 の論理ファイルの前記ファイル識別情報を、同一のものに変更することを特徴とする請求項 6 9 に記載の再生方法。

【請求項 7 3】 前記記録媒体は、区分けされた複数の記録領域を有し、

前記並列ブロックは、前記複数の記録領域のうちの 1 以上から前記ブロックが 1 つずつ選択されて構成されていることを特徴とする請求項 6 4 に記載の再生方法。

【請求項 7 4】 前記記録媒体は、複数の記録領域それぞれに対応する複数の記録媒体片で構成されることを特徴とする請求項 7 3 に記載の再生方法。

【請求項 7 5】 前記記録媒体は、前記ページごとに、

データの読み出しが行われるものであることを特徴とする請求項64に記載の再生方法。

【請求項76】 前記記録媒体は、半導体メモリであることを特徴とする請求項64に記載の再生方法。

【請求項77】 前記記録媒体は、ディスク状のものであることを特徴とする請求項64に記載の再生方法。

【請求項78】 前記読み出しステップにおいて、前記論理ファイルの途中にランダムアクセスするとき、そのランダムアクセスすべき前記記録媒体の位置を、前記ファイル管理情報およびブロック管理情報に基づいて認識することを特徴とする請求項64に記載の再生方法。

【請求項79】 記録領域が、所定のブロック単位で管理され、データが、並列的に記録されている記録媒体であって、

物理的なファイルである物理ファイルを、前記記録媒体の1以上のブロックに対して並列的に書き込むための、1以上の前記ブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成することにより得られる前記並列ブロックを構成する前記ブロックを対象として、並列的に、前記物理ファイルのデータが書き込まれており、前記物理ファイルを、前記ブロック単位で管理するためのブロック管理情報と、

論理的なファイルである論理ファイルを、前記物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、前記論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、前記ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものとに基づいて、データが管理されることを特徴とする記録媒体。

【請求項80】 前記ブロック管理情報は、前記物理ファイルが記録された前記ブロックのリンクの状態を表すリンク情報を含むことを特徴とする請求項79に記載の記録媒体。

【請求項81】 前記ファイル管理情報は、前記論理ファイルを識別するためのファイル識別情報をさらに含むことを特徴とする請求項79に記載の記録媒体。

【請求項82】 前記ファイル管理情報は、前記物理ファイルの先頭の記録位置を表す先頭位置情報をさらに含むことを特徴とする請求項79に記載の記録媒体。

【請求項83】 前記範囲情報は、前記論理ファイルの先頭と終わりの位置を表す情報であることを特徴とする請求項79に記載の記録媒体。

【請求項84】 区分けされた複数の記録領域を有し、前記並列ブロックが、前記複数の記録領域のうちの1以上から前記ブロックが1つずつ選択されて構成されていることを特徴とする請求項79に記載の記録媒体。

【請求項85】 複数の記録領域それぞれに対応する複数の記録媒体片で構成されることを特徴とする請求項84に記載の記録媒体。

【請求項86】 前記ページごとに、データの書き込みまたは読み出しが行われるものであることを特徴とする

請求項79に記載の記録媒体。

【請求項87】 前記ブロックごとに、データの消去が行われるものであることを特徴とする請求項79に記載の記録媒体。

【請求項88】 半導体メモリで構成されることを特徴とする請求項79に記載の記録媒体。

【請求項89】 ディスク状のもので構成されることを特徴とする請求項79に記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録装置および記録方法、再生装置および再生方法、並びに記録媒体に関し、特に、データを、柔軟に取り扱うことができるようにする記録装置および記録方法、再生装置および再生方法、並びに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】本件出願人は、例えば、特開平6-131371号公報、特開平6-215010号公報、特開平6-301601号公報などにおいて、半導体メモリ等の記録媒体を内蔵した携帯型のユーザ端末に対して、ビデオや、オーディオ、キャラクタ、コンピュータプログラムなどのデータ（特に、デジタルデータ）を提供する情報提供装置からデータを転送し、各種のサービスを提供するシステムを、先に提案している。

【0003】このようなシステムによれば、ユーザは、例えば、ユーザ端末を携帯して、情報提供装置が設定されている場所まで出向き、その情報提供装置から、オーディオデータ等の提供を受け、記録媒体に記録し、ユーザ端末において再生することで、曲を聴くことができる。即ち、この場合、ユーザは、オーディオデータが記録されたCD（Compact Disc）や磁気テープなど購入することなく、曲の提供を受けることができ、また、その曲に飽きた場合には、新たな曲のオーディオデータの提供を受けることで、その新たな曲を聴くことが可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上のようなユーザ端末には、携帯性が要求されることから、それに使用する記録媒体としては、電池等によるバックアップがなくても、データを保持することができる、例えば、フラッシュメモリなどの不揮発性のメモリを用いるのが好ましい。

【0005】しかしながら、フラッシュメモリは、そこに書き込むデータを入力するのに要するデータ入力時間に対して、その入力されたデータをフラッシュメモリに実際に書き込むのに要するプログラム時間が、比較的長いため、書き込むデータの量が、フラッシュメモリに一度に入力可能な量より多いと、フラッシュメモリにデータを入力し終えてから、次のデータを入力するまでに、プログラム時間だけの待ち時間が生じる。そして、デー

タを書き込むのに、上述のような待ち時間が生じることは、1人のユーザにデータを提供するのに多くの時間を要することとなる。一方、情報提供装置は、多くのユーザが使用するものであるから、1人のユーザに対してデータを提供するのに多くの時間を要することは、他のユーザを待たせることになり、これでは、サービスを受けるユーザの数の減少を招くことになる。

【0006】そこで、本件出願人は、フラッシュメモリを、複数チップ用い、その複数チップに対して、データを並列的に書き込むことで、データの書き込みに要する時間の短縮化を図る記録方式（以下、適宜、並列記録方式という）について、先に提案している。

【0007】並列記録方式は、例えば、複数のフラッシュメモリのうちの1のチップにデータを入力し、その入力終了すると、次のデータを、他のチップに入力し、その入力終了すると、さらに次のデータを、さらに他のチップに入力するといったもので、即ち、1のチップにおいて、そこに入力されたデータが書き込まれている間に、次のデータを、他の1のチップに入力するもので、これにより、1のチップのプログラム時間を待たずに、次のデータの入力を行うことができ、その結果、データの書き込みに要する時間の短縮化を図ることができる。

【0008】ところで、フラッシュメモリでは、ページと呼ばれる単位で、データの読み書きが行われ、また、そのページを幾つか集めたブロックと呼ばれる単位で、データの消去が行われる。

【0009】そこで、並列記録方式では、データの効率的な書き込み、消去等のために、ブロック単位で、データが管理される。このため、ブロックより細かい単位であるページ単位で、データを取り扱うことが困難であった。即ち、具体的には、例えば、オーディオデータの編集や、ランダムアクセスなどを、ページ単位で行うのは困難であった。

【0010】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、並列記録方式により書き込まれるデータの、柔軟な取り扱いを可能とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の記録装置は、論理ファイルを、記録媒体に記録された物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものを記憶するファイル管理情報記憶手段を備えることを特徴とする。

【0012】請求項25に記載の記録方法は、論理ファイルを、記録媒体に記録された物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものを記

憶するファイル管理情報記憶ステップを備えることを特徴とする。

【0013】請求項46に記載の再生装置は、論理ファイルを、記録媒体に記録された物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものに基づき、論理ファイルに対応する物理ファイルのデータを読み出す読み出し手段を備えることを特徴とする。

【0014】請求項64に記載の再生方法は、論理ファイルを、記録媒体に記録された物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものに基づき、論理ファイルに対応する物理ファイルのデータを読み出す読み出しステップを備えることを特徴とする。

【0015】請求項79に記載の記録媒体は、論理的なファイルである論理ファイルを、物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものに基づいて、データが管理されることを特徴とする。

【0016】請求項1に記載の記録装置においては、ファイル管理情報記憶手段が、論理的なファイルである論理ファイルを、記録媒体に記録された物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものを記憶するようになされている。

【0017】請求項25に記載の記録方法においては、論理的なファイルである論理ファイルを、記録媒体に記録された物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものを記憶するようになされている。

【0018】請求項46に記載の再生装置においては、読み出し手段が、論理ファイルを、記録媒体に記録された物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものに基づき、論理ファイルに対応する物理ファイルのデータを読み出すようになされている。

【0019】請求項64に記載の再生方法においては、論理ファイルを、記録媒体に記録された物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものに基づき、論理ファイルに対応する物理ファイルの

データを読み出すようになされている。

【0020】請求項79に記載の記録媒体においては、論理ファイルを、物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものに基づいて、データが管理されるようになされている。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を説明するが、その前に、特許請求の範囲に記載の発明の各手段と以下の実施の形態との対応関係を明らかにするために、各手段の後の括弧内に、対応する実施の形態（但し、一例）を付加して、本発明の特徴を記述すると、次のようになる。

【0022】即ち、請求項1に記載の記録装置は、記録媒体の記録領域を、所定のブロック単位で管理して、データを、並列的に記録する記録装置であって、物理的なファイルである物理ファイルを、記録媒体の1以上のブロックに対して並列的に書き込むための、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成する構成手段（例えば、図8に示す記録媒体制御部42など）と、並列ブロックを構成するブロックを対象として、並列的に、物理ファイルのデータを書き込む書き込み手段（例えば、図8に示す記録媒体制御部42など）と、記録媒体に記録された物理ファイルを、ブロック単位で管理するためのブロック管理情報を記憶するブロック管理情報記憶手段（例えば、図8に示すブロック管理情報記憶部3など）と、論理的なファイルである論理ファイルを、記録媒体に記録された物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものを記憶するファイル管理情報記憶手段（例えば、図8に示すファイル管理情報記憶部2など）とを備えることを特徴とする。

【0023】請求項6に記載の記録装置は、所定の指令を入力するときに操作される操作手段（例えば、図8に示す操作部11など）と、所定の指令に対応して、ファイル管理情報またはブロック管理情報を変更する変更手段（例えば、図8に示す記録媒体制御部42など）とをさらに備えることを特徴とする。

【0024】請求項11に記載の記録装置は、消去対象の論理ファイルに対応する物理ファイルのデータが記録されたブロックである消去対象ブロックに、他の論理ファイルに対応する物理ファイルのデータが記録されているかどうかを判定する判定手段（例えば、図20に示すプログラムの処理ステップS86など）をさらに備え、変更手段が、消去対象ブロックに、他の論理ファイルに対応する物理ファイルのデータが記録されていないとき、消去対象の論理ファイルの、ファイル識別情報を含

むファイル管理情報すべてを無効なものに変更するとともに、消去対象ブロックを管理するブロック管理情報を、その消去対象ブロックが空き領域となったことを示すものに変更することを特徴とする。

【0025】請求項17に記載の記録装置は、外部機器から供給される物理ファイルを、書き込み手段に供給する供給手段（例えば、図8に示す転送制御部41など）をさらに備えることを特徴とする。

【0026】請求項22に記載の記録装置は、ファイル管理情報およびブロック管理情報に基づき、論理ファイルに対応する物理ファイルのデータを読み出す読み出し手段（例えば、図8に示す記録媒体制御部42など）をさらに備えることを特徴とする。

【0027】請求項46に記載の再生装置は、記録領域が、所定のブロック単位で管理され、データが、並列的に記録されている記録媒体から、データを再生する再生装置であって、物理的なファイルである物理ファイルを、記録媒体の1以上のブロックに対して並列的に書き込むための、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成することにより得られる並列ブロックを構成するブロックを対象として、並列的に、物理ファイルのデータが書き込まれている記録媒体から、論理的なファイルである論理ファイルに対応する物理ファイルのデータを読み出す場合において、記録媒体に記録された物理ファイルを、ブロック単位で管理するためのブロック管理情報と、論理ファイルを、記録媒体に記録された物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものに基づき、論理ファイルに対応する物理ファイルのデータを読み出す読み出し手段（例えば、図8に示す記録媒体制御部42など）を備えることを特徴とする。

【0028】請求項51に記載の再生装置は、所定の指令を入力するときに操作される操作手段（例えば、図8に示す操作部11など）と、所定の指令に対応して、ファイル管理情報またはブロック管理情報を変更する変更手段（例えば、図8に示す記録媒体制御部42など）とをさらに備えることを特徴とする。

【0029】請求項59に記載の再生装置は、読み出し手段が読み出した物理ファイルのデータを、外部に出力する出力手段（例えば、図8に示す再生制御部43など）をさらに備えることを特徴とする。

【0030】なお、勿論この記載は、各手段を上記したものに限定することを意味するものではない。

【0031】次に、本発明の適用対象となる並列記録方式について説明する。なお、並列記録方式については、本件出願人が先に出願した、例えば、特開平7-200181号公報や特開平9-109784号に、その詳細が開示されているため、ここでは、簡単に説明する。ま

た、特願平9-109784号や特願平9-109784号では、書き込みがページと呼ばれる単位で行われ、消去がブロックと呼ばれる、ページより大きい単位で行われる記録媒体を対象としているが、本発明の適用範囲は、そのような記録媒体に限定されるものではない。

【0032】図1は、並列記録方式によるデータの書き込みが行われる記録媒体の構成例を示している。

【0033】図1の実施の形態では、記録媒体1は、4つの記録媒体片1A乃至1Dから構成されている。なお、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれは、基本的には、例えば、メモリの1チップに相当するが、その他、例えば、1の記録媒体の記録領域を、4つの記録領域に区分けし、その4つの記録領域それぞれに対応させることも可能である。

【0034】記録媒体片1Aは、例えば、512バイトを1ページとして、16ページで構成されている。また、本実施の形態では、4ページで、1ブロックが構成されており、従って、記録媒体片1Aは、4ブロック(=16/4)で構成されている。他の記録媒体片1B乃至1Dも、記録媒体片1Aと同様に構成されている。

【0035】ここで、本実施の形態では、記録媒体1の物理アドレスを、以下のように表すものとする。

【0036】即ち、ここでは、物理アドレスを、チップ番号c (Chip)、ブロック番号b (Block)、ページ番号p (Page) の3つの単位を用いて表す。チップ番号cは、記録媒体片1A乃至1Dを特定するためのもので、記録媒体片1A乃至1Dは、それぞれC[0]乃至C[3]で表される。

【0037】ブロック番号bは、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれにおけるブロックを特定するためのもので、例えば、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれにおける下から1乃至4番目のブロックは、B[0]乃至B[3]でそれぞれ表される。また、記録媒体片1Aの一番下のブロックは、チップ番号cとブロック番号bとを利用して、CB[0:0]と表される。また、記録媒体片1Aの下から2番目のブロックは、CB[0:1]で表され、その下から3番目のブロックは、CB[0:2]で表され、最も上のブロックは、CB[0:3]で表される。同様に、記録媒体片1Bの下から1乃至4番目のブロックは、CB[1:0]乃至CB[1:3]でそれぞれ表され、記録媒体片1Cの下から1乃至4番目のブロックは、CB[2:0]乃至CB[2:3]でそれぞれ表され、記録媒体片1Dの下から1乃至4番目のブロックは、CB[3:0]乃至CB[3:3]でそれぞれ表される。

【0038】ページ番号pは、各ブロックにおけるページを特定するためのもので、各ブロックの下から1乃至4番目のページは、P[0]乃至P[3]でそれぞれ表される。また、記録媒体片1Aの一番下のブロックの一番下のページは、チップ番号c、ブロック番号b、およ

びページ番号pを利用して、CBP[0:0:0]と表される。また、記録媒体片1Aの一番下のブロックの下から2番目のページは、CBP[0:0:1]で表され、その下から3番目のページは、CBP[0:0:2]で表され、その最も上のページは、CBP[0:0:3]で表される。記録媒体1Aの他のブロックのページ、さらには、他の記録媒体1B乃至1Dのブロックのページも、同様に表される。

【0039】従って、例えば、いま、記録媒体片1A乃至1Dを、第1乃至第4チップとそれぞれいうものとする、第cチップの、下からb番目のブロックにおける、下からp番目のページは、CBP[c-1:b-1:p-1]と表される。

【0040】そして、ここでは、1ページを512バイトとしているが、これは、FAT (File Allocation Table) ファイルシステム等との対応を容易にするために、1セクタの容量である512バイトに一致させたものである(但し、1ページの容量は、これに限定されるものではない)。

【0041】図1において、記録媒体片1A乃至1Dのページに記述されているFS[f:s]は、記録媒体1に記録した、物理的なファイルである物理ファイルのデータを表しており、fは、物理ファイルを特定するファイル番号を、sは、セクタを特定するセクタ番号を、それぞれ表している。従って、図1では、例えば、記録媒体片1Aの最も上のページ(物理アドレスCBP[0:3:3]で表されるページ)には、ファイル番号が2で、セクタ番号が12で特定されるデータFS[2:12]が記録されている。また、例えば、記録媒体片1Dの最も下のページ(物理アドレスCBP[3:0:0]で表されるページ)には、ファイル番号が0で、セクタ番号が2で特定されるデータFS[0:2]が記録されている。

【0042】なお、図1において、斜線を付してある部分(ブロック)は、その時点で、データの書き込みが不可能な部分(禁止されている場合も含む)を表している。即ち、斜線部分は、例えば、製造当初から、あるいは、過剰な書き換えにより破損しているブロック(以下、適宜、無効ブロックという)や、いわゆるシステム領域やスベア領域などとして確保されているブロック(以下、適宜、システムブロックという)を表している。

【0043】図1の記録媒体1に記録されたデータは、図2に示すように、ファイル単位とブロック単位のそれぞれで管理されている。

【0044】即ち、図2は、記録媒体1に記録されたデータを、ファイル単位で管理するためのファイル管理情報を記憶するファイル管理情報記憶部2と、データを、ブロック単位で管理するためのブロック管理情報を記憶するブロック管理情報記憶部3の構成例を示している。

【0045】図2において、ファイル管理情報記憶部2は、8つの物理アドレスM[0]乃至M[7]に対応するエントリを有している。1のエントリには、基本的に、1の論理的なファイルである論理ファイルに関するファイル管理情報を記憶することができるようになされており、従って、図2の実施の形態では、最大で、8つの論理ファイルについてのファイル管理情報を記憶（記録）することができるようになされている（但し、ファイル管理情報記憶部2は、8以外の数のファイルについてのファイル管理情報を記憶することができるように構成することも可能である）。

【0046】ファイル管理情報は、ここでは、論理ファイルを特定（識別）するためのファイル識別情報（例えば、ファイル名）、その論理ファイルのファイルサイズ、およびブロック管理情報記憶部3におけるブロック管理情報が記憶されたエントリへのポインタ（スタートエントリ）で構成されている。なお、図2の実施の形態では、ファイル名は、F[n]（nは、例えば、論理ファイルに対応するファイル番号）で、ファイルサイズは、セクタ数（本実施の形態では、ページ数に等しい）で、エントリへのポインタは、チップ番号cとブロック番号bとを用いて表されたブロック管理情報記憶部3の物理アドレスT[c:b]で、それぞれ表されている。

【0047】ここで、ファイル管理情報において、エントリへのポインタは、その論理ファイルに対応する物理ファイルの先頭が記録されたブロックを管理するブロック管理情報のエントリを指しており、このエントリを、以下、適宜、スタートエントリという。

【0048】図2のファイル管理情報記憶部2に記憶されたファイル管理情報によれば、次のことを認識することができる。

【0049】即ち、第1に、記録媒体1には、ファイル名F[0]乃至F[2]で特定される3つの論理ファイルが記録されており、その論理的な順序は、ファイルF[1]、F[2]、F[0]となっている。第2に、論理ファイルF[0]乃至F[2]のサイズは、それぞれ12セクタ（ページ）、23セクタ、13セクタにそれぞれ相当する量である。第3に、記録媒体1において、論理ファイルF[0]乃至F[2]が記録されている先頭のブロックは、それぞれ、物理アドレスがT[1:0]、T[1:1]、T[0:3]でそれぞれ表されるブロック管理情報記憶部3のエントリに対応するブロックCB[1:0]、CB[1:1]、CB[0:3]である。

【0050】なお、ファイル管理情報記憶部2において（ブロック管理情報記憶部3においても同様）、ハイフン（-）が記述されている部分は、無効なファイル管理情報である（有効なファイル管理情報でない）ことを表している。

【0051】次に、ブロック管理情報記憶部3は、記録

媒体1（図1）が有するブロック、即ち、ここでは、4つの記録媒体片1A乃至1Dそれぞれが有する4つのブロックの合計16ブロックに対応するエントリを有しており、各エントリには、対応するブロックのブロック管理情報が記憶されるようになされている。

【0052】ここで、ブロック管理情報記憶部3を構成するエントリの物理アドレスは、記録媒体片1A乃至1Dのうちの、そのエントリに対応するブロックを有するもののチップ番号cと、その対応するブロックのブロック番号bとを用いて、T[c:b]で表されている。従って、ブロック管理情報記憶部3において、物理アドレスがT[c:b]で表されるエントリには、記録媒体片1A乃至1Dのうちの、チップ番号がcのものの、ブロック番号がbのブロックCB[c:b]についてのブロック管理情報が記憶（記録）されている。

【0053】具体的には、例えば、物理アドレスがT[0:0]で表されるエントリには、記録媒体片1A（C[0]）における一番下のブロック（B[0]）についてのブロック管理情報が記憶されている。また、物理アドレスがT[0:1]で表されるエントリには、記録媒体片1A（C[0]）における下から2番目のブロック（B[1]）についてのブロック管理情報が記憶されている。さらに、物理アドレスがT[0:2]で表されるエントリには、記録媒体片1A（C[0]）における下から3番目のブロック（B[2]）についてのブロック管理情報が記憶されており、物理アドレスがT[0:3]で表されるエントリには、記録媒体片1A（C[0]）における一番上（下から4番目）のブロック（B[3]）についてのブロック管理情報が記憶されている。以下、同様に、各エントリには、対応するブロックについてのブロック管理情報が記憶されており、従って、ブロック管理情報記憶部3の最も上のエントリ、即ち、物理アドレスがT[3:3]で表されるエントリには、記録媒体片1D（C[3]）における一番上のブロック（B[3]）についてのブロック管理情報が記憶されている。

【0054】なお、以下、適宜、ブロック管理情報記憶部3に記憶されたすべてのブロック管理情報で構成されるテーブルを、BAT（Block Allocation Table）と、このBATを構成するブロック管理情報記憶部3の各エントリを、BATエントリと、それぞれいう。

【0055】各BATエントリにおけるブロック管理情報は、必要なステータスフラグやリンク情報などから構成される。

【0056】ステータスフラグとしては、ここでは、invalidフラグ、systemフラグ、firstフラグ、nextフラグ、lastフラグ、loopフラグの6種類のフラグが用意されている。invalidフラグは、対応するブロックが無効ブロックであることを表す。systemフラグは、対応するブロックがシステムブロックであることを表す。first



フラグまたはlastフラグは、対応するブロックが、ファイルの先頭または終わりが記録されているブロックであることを表し、nextフラグは、対応するブロックに記録されたデータに続くデータが存在すること（即ち、対応するブロックに記録されたデータに続くデータが、他のブロックに記録されていること）を表す。loopフラグは、対応するブロックに、後述する並列ブロックを構成するデータの最後が記録されていること（対応するブロックが、並列ブロックを構成する最後のブロックであること）を表す。

【0057】なお、図2では、ブロック管理情報の先頭のビットから6ビット目までに、それぞれ、invalidフラグ、systemフラグ、loopフラグ、firstフラグ、nextフラグ、lastフラグが割り当てられている。また、図2において、ステータスフラグを表す0、1は、そのステータスフラグがたっているかどうか（ここでは、例えば、値が1の場合に、ステータスフラグがたっているものとする）を表す。

【0058】ここで、ブロック管理情報におけるfirstフラグ、nextフラグ、およびlastフラグがいずれもたっていない場合（0の場合）は、対応するブロックが書き込み可能なブロック（空きブロック（何らかのデータが記録されていても、上書きしてかまわないものを含む））であることを表す。従って、空きブロックは、firstフラグ、nextフラグ、lastフラグを参照することで検出することができる。

【0059】リンク情報（ネクストエントリ）は、記録媒体片1A乃至1Dを構成する各ブロックのリンク状態を表す。即ち、リンク情報としては、ここでは、あるブロックに記録されているデータに続くデータが記録されているブロックに対応するBATエントリの物理アドレスが記録される。従って、リンク情報は、そのリンク情報が記録されたBATエントリに対応するブロックに記録されているデータに続くデータが記録されているブロックが存在するときに記録されるため、firstフラグ、nextフラグのうちのいずれかのフラグとともに記録される（firstフラグ、nextフラグのうちのいずれかが1になっているときに記録される）。

【0060】図2の実施の形態では、例えば、ブロックCB[1:0]に対応するBATエントリT[1:0]には、リンク情報として、ブロックCB[2:0]に対応するBATエントリの物理アドレスT[2:0]が記憶されている。また、BATエントリT[2:0]には、リンク情報として、ブロックCB[3:0]に対応するBATエントリの物理アドレスT[3:0]が記憶されている。

【0061】さらに、BATエントリT[1:0]、T[2:0]、T[3:0]には、ステータスフラグとして、それぞれfirstフラグ、nextフラグ、lastフラグがそれぞれ記憶されており（1になっており）、以上か

ら、ブロックCB[1:0]、CB[2:0]、CB[3:0]には、その順序で、物理ファイルの連続するデータが並列的に記録され、さらに、ブロックCB[1:0]またはCB[3:0]には、物理ファイルの先頭または終わりのデータが記録されており、従って、これらの3ブロックで構成されるデータが、1の物理ファイルを構成していることが分かる。

【0062】なお、図2では、firstフラグが記憶されたBATエントリT[1:0]へのポインタが、ファイル管理情報記憶部2のエントリM[2]に記憶されており、従って、ブロックCB[1:0]、CB[2:0]、CB[3:0]に記憶されたデータで構成される物理ファイルは、ファイル管理情報記憶部2において、3番目の論理ファイルF[0]として管理されている。

【0063】以上のようなファイル管理情報およびブロック管理情報によれば、記録媒体1における論理ファイルの記録状態を、次のようにして認識することができる。

【0064】即ち、例えば、いま、論理ファイルF[1]に注目すると、ファイル管理情報により、論理ファイルF[1]は、論理的な順序が1番目のファイルとして記憶されており、さらに、そのサイズが、23セクタ分であることを認識することができる。さらに、論理ファイルF[1]については、BATエントリT[1:1]からリンクされているBATエントリ群に記録されているブロック管理情報を参照することで、記録媒体1における記録状態を認識することができることが分かる。

【0065】そして、BATエントリT[1:1]には、リンク情報としてT[2:2]が記録されており、従って、BATエントリT[2:2]にリンクしていることが分かる。そして、BATエントリT[2:2]には、リンク情報としてT[3:1]が、BATエントリT[3:1]には、リンク情報としてT[0:1]が、BATエントリT[0:1]には、リンク情報としてT[1:2]が、BATエントリT[1:2]には、リンク情報としてT[3:2]が、それぞれ記録されており、BATエントリT[3:2]には、リンク情報が記録されていない（無効なリンク情報が記録されている）ので、BATエントリT[1:1]、T[2:2]、T[3:1]、T[0:1]、T[1:2]、T[3:2]の順で、リンクが張られており、従って、ファイルF[1]のデータは、ブロックCB[1:1]、CB[2:2]、CB[3:1]、CB[0:1]、CB[1:2]、CB[3:2]の順に記録されていることが分かる。

【0066】さらに、BATエントリT[1:1]には、firstフラグが記録されており、従って、それに対応するブロックCB[1:1]に、論理ファイルF[1]に対応する物理ファイルの先頭のデータが記録さ

れていることが分かる。また、BATエン트리T [1:1] にリンクされているBATエン트리T [2:2] にはnextフラグが、それにリンクされているBATエン트리T [3:1] にはnextフラグが、それにリンクされているBATエン트리T [0:1] にはnextフラグおよびloopフラグが、それぞれ記録されており、従って、BATエン트리T [1:1], T [2:2], T [3:1], T [0:1] にそれぞれ対応するブロックCB [1:1], CB [2:2], CB [3:1], CB [0:1] には、論理ファイルF [1] に対応する物理ファイルのデータが並列的に記録されている、即ち、ブロックCB [1:1], CB [2:2], CB [3:1], CB [0:1] の4ブロックは、並列ブロックを構成していることが分かる。

【0067】また、BATエン트리T [0:1] にリンクされているBATエン트리T [1:2] にはnextフラグが、それにリンクされているBATエン트리T [3:2] にはlastフラグが、それぞれ記録されており、従って、BATエン트리T [1:2], T [3:2] にそれぞれ対応するブロックCB [1:2], CB [3:2] にも、ファイルF [1] のデータが並列的に記録されている、即ち、ブロックCB [1:2], CB [3:2] の2ブロックは、並列ブロックを構成していることが分かる。さらに、lastフラグが記録されているBATエン트리T [3:2] に対応するブロックCB [3:2] には、論理ファイルF [1] に対応する物理ファイルの最後のデータが記録されていることが分かる。

【0068】従って、上述しなかったが、firstフラグは、それとともに、BATエントリの物理アドレスが記録されている場合には、そのfirstフラグが記録されているBATエントリに対応するブロックに、物理ファイルの先頭のデータが記録されていることを表す他、それに続くデータがあることも表す。さらに、lastフラグは、それが記録されているBATエントリに対応するブロックに、物理ファイルの最後のデータが記録されていることを表す他、そのブロックが、並列ブロックの最後のブロックであることも表す（従って、lastフラグおよびloopフラグは、いずれも、並列ブロックを構成する最後のブロックであることを示す点で共通するが、lastフラグは、そのブロックが物理ファイルのデータが記録された最後のブロックであることも示す点で、loopフラグと異なる）。

【0069】以上のように、ファイル管理情報のうちのスタートエントリは、そのファイル管理情報が管理する論理ファイルに対応する物理ファイルの先頭のデータが記録されているブロックを管理しているブロック管理情報が記憶されたBATエントリを指している。そして、ブロック管理情報を、そこに含まれるリンク情報を参照して追っていくことで、物理ファイルが記録されたブロックを認識することができる。従って、ファイル管理情

報は、論理ファイルを、対応する物理ファイルと対応付けていることができる。

【0070】次に、並列記録方式では、まず、記録媒体片1A乃至1Dのうちの1以上（基本的には、複数）から、ブロックが、1つずつ選択され、それらのブロックで、1の並列ブロックが構成される。即ち、データを並列的に記録する単位である並列ブロックが構成される。

【0071】いま、説明を簡単にするために、記録媒体片1A乃至1Dのそれぞれからブロックが選択されるものとする、例えば、図1において、記録媒体片1A乃至1Dから、それぞれ、例えば、ブロックCB [0:1], CB [1:1], CB [2:2], CB [3:1] が抽出され、これらの4つのブロックで並列ブロックが構成される。そして、この並列ブロックを構成するブロックCB [0:1], CB [1:1], CB [2:2], CB [3:1] を対象として、データが、並列的に書き込まれる。

【0072】即ち、いま、書き込み対象の物理ファイルを、論理ファイルF [1] と対応付けるとすると、論理ファイルF [1] に対応する物理ファイルの第1セクタ（最初のセクタ）FS [1:0] が、例えば、記録媒体片1Bに入力され、その中の並列ブロックを構成するブロックCB [1:1] に書き込まれる（図1）。なお、上述したように、ここでは、記録媒体1に対するデータの書き込みは、ページごとに行われるため、第1セクタFS [1:0] は、ブロックCB [1:1] の、例えば一番下のページ、つまりページCBP [1:1:0] に書き込まれる。

【0073】論理ファイルF [1] に対応する物理ファイルの第1セクタFS [1:0] を、記録媒体片1Bに入力した後は、その次の第2セクタ（最初から2番目のセクタ）FS [1:1] が、例えば、記録媒体片1Cに入力され、その中の並列ブロックを構成するブロックCB [2:2] に書き込まれる（図1）。なお、この場合も、上述した場合と同様に、第2セクタFS [1:1] は、ブロックCB [2:2] の一番下のページ、つまりページCBP [2:2:0] に書き込まれる。

【0074】論理ファイルF [1] に対応する物理ファイルの第2セクタFS [1:1] を、記録媒体片1Cに入力した後は、その次の第3セクタFS [1:2] が、例えば、記録媒体片1Dに入力され、その中の並列ブロックを構成するブロックCB [3:1] に書き込まれる（図1）。なお、この場合も、上述した場合と同様に、第3セクタFS [1:2] は、ブロックCB [3:1] の一番下のページ、つまりページCBP [3:1:0] に書き込まれる。

【0075】論理ファイルF [1] に対応する物理ファイルの第3セクタFS [1:2] を、記録媒体片1Dに入力した後は、その次の第4セクタFS [1:3] が、例えば、記録媒体片1Aに入力され、その中の並列ブ

ックを構成するブロックCB [0:1] に書き込まれる (図1)。なお、この場合も、上述した場合と同様に、第4セクタFS [1:3] は、ブロックCB [0:1] の一番下のページ、つまりページCBP [0:1:0] に書き込まれる。

【0076】論理ファイルF [1] に対応する物理ファイルの第4セクタFS [1:3] を、記録媒体片1Dに入力した後は、その次の第5セクタFS [1:4] が、再び、記録媒体片1Bに入力され、その中の並列ブロックを構成するブロックCB [1:1] に書き込まれる

(図1)。なお、この場合、第5セクタFS [1:4] は、ブロックCB [1:1] の下から2番目のページ、つまりページCBP [1:1:1] に書き込まれる。

【0077】以下、同様にして、論理ファイルF [1] に対応する物理ファイルは、並列ブロックを構成するブロックCB [0:1]、CB [1:1]、CB [2:2]、CB [3:1] に対して、ページ単位で、いわばインターリーブされながら書き込まれていく。なお、論理ファイルF [1] に対応する物理ファイルのデータ量が、4ブロック分を越える場合には、ブロックCB [0:1]、CB [1:1]、CB [2:2]、CB [3:1] に対する書き込みの終了後、他のブロックで構成される並列ブロックを対象として、残りのデータ(セクタ)が書き込まれていく。

【0078】以上のような並列記録方式によれば、記録媒体1が、前述したように、データ入力時間に対して、プログラム時間が、比較的長い、例えば、フラッシュメモリなどで構成される場合に生じる待ち時間をなくす、あるいは短縮化することができる。

【0079】即ち、例えば、いま、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれにおけるデータ入力時間を $t_{input}$ と、プログラム時間を $t_{prog}$ とする。そして、記録媒体片1A乃至1Dのうちの、例えば、記録媒体1Aのみを対象にして、データを、インターリーブせずに書き込むとした場合には、図3 (A) に示すように、時刻 $t_0$ において、記録媒体1A (C [0]) に対して、第1セクタを入力してから、データ入力時間 $t_{input}$ だけ経過した時刻 $t_1$ に、その入力終了する。その後、その入力終了した第1セクタの書き込みが開始され、プログラム時間 $t_{prog}$ の経過後である時刻 $t_4'$ に、その書き込みが終了する。そして、記録媒体1A (C [0]) に対して、第2セクタの入力が開始され、以下、同様にして、記録媒体1Aにデータが書き込まれていく。

【0080】以上のように、インターリーブせずに、データの書き込みを行う場合には、データの入力終了した後、プログラム時間 $t_{prog}$ が経過するまで待つて、次のデータの入力を開始する必要がある。従って、1セクタの書き込みには、データ入力時間 $t_{input}$ と、プログラム時間 $t_{prog}$ とを加算した時間だけ要するので、インターリーブせずに、例えば、6ページ分のデータの書き

込みを行う場合には、図3 (A) に示すように、1セクタの書き込み要する時間の6倍の時間 $T_s (=6 \times (t_{input} + t_{prog}))$ を要することになる。

【0081】一方、上述したように、記録媒体片1A乃至1D (C [0] 乃至C [3]) それぞれから、1つずつ抽出した合計4つのブロックで構成される並列ブロックに対して、例えば、記録媒体片1A、1B、1C、1Dのブロックの順で、インターリーブしながら、データの書き込みを行う場合には、図3 (B) に示すように、時刻 $t_0$ において、例えば、記録媒体片1A (C

[0]) に対して、第1セクタを入力してから、データ入力時間 $t_{input}$ だけ経過した時刻 $t_1$ に、その入力終了する。その後、記録媒体片1Aにおいて、入力の終了した第1セクタの書き込みが開始され、プログラム時間 $t_{prog}$ の経過後である時刻 $t_4'$ に、その書き込みが終了する。この点は、図3 (A) における場合と同一である。

【0082】しかしながら、記録媒体片1B (C [1]) に対しては、記録媒体片1Aへの第1セクタを入力が終了した時点から、第2セクタの入力を開始することができ、従って、記録媒体片1Bに対しての第2セクタの入力は、時刻 $t_1$ から開始される。その後、データ入力時間 $t_{input}$ だけ経過した時刻 $t_2$ に、その入力終了し、記録媒体片1Bにおいて、その入力終了した第2セクタの書き込みが開始され、プログラム時間 $t_{prog}$ の経過後に、その書き込みが終了する。

【0083】以下、同様に、記録媒体片1C (C [2]) に対しての、第3セクタの入力は、記録媒体片1Bへの第2セクタの入力が終了した時刻 $t_2$ から開始することができる。さらに、記録媒体片1D (C [3]) に対しての、第4セクタの入力も、第3セクタの入力が開始された時刻 $t_2$ から、データ入力時間 $t_{input}$ が経過した時刻 $t_3$ から開始することができる。

【0084】そして、例えば、プログラム時間 $t_{prog}$ が、データ入力時間 $t_{input}$ の3倍弱程度の時間であった場合には、図3 (B) に示すように、第4セクタの入力が開始された時刻 $t_3$ から、データ入力時間 $t_{input}$ が経過した時刻 $t_4$ 、即ち、第4セクタの入力が終了する時刻 $t_4$ は、記録媒体片1A (C [0]) において、第1セクタの書き込みが終了する時刻 $t_4'$ を経過した時刻となるから、記録媒体片1A (C [0]) に対しては、記録媒体片1Dへの第4セクタの入力が終了した時刻 $t_4$ から、第5セクタの入力を開始することができる。同様に、記録媒体片1B (C [1]) に対しては、記録媒体片1Aへの第5セクタの入力が終了した時刻 $t_5$  (時刻 $t_4$ からデータ入力時間 $t_{input}$ だけ経過した時刻) から、第6セクタの入力を開始することができる。

【0085】従って、インターリーブしながら、データの書き込みを行う場合においては、図3の実施の形態で

は、プログラム時間  $t_{prog}$  に起因する待ち時間は 0 となり、その結果、例えば、6 ページ分のデータの書き込みは、図 3 (A) に示したインターリーブせずに書き込みを行う場合に要する時間  $T_s$  よりも短い時間  $T_p (= 6 \times t_{input} + t_{prog})$  で行うことができる。即ち、並列記録方式によれば、記録媒体 1 が、データ入力時間に対して、プログラム時間が、比較的長いものであっても、データを、高速に書き込むことが可能となる。

【0086】上述の図 1 および図 2 は、以上のような並列記録方式によってデータが書き込まれた記録媒体 1、並びにファイル管理情報記憶部 2 およびブロック管理情報記憶部 3 を表しているが、このようにして記録されたデータの読み出しは、例えば、次のようにして行われる。

【0087】即ち、例えば、いま、論理ファイル F [0] の読み出しを行うとした場合においては、ファイル管理情報記憶部 2 (図 2) を参照することで、論理ファイル F [0] のファイル管理情報が認識される。そして、論理ファイル F [0] のファイル管理情報から、対応する物理ファイルの先頭のデータが記録されたブロックを管理している BAT エントリの物理アドレス、即ち、図 2 の実施の形態においては、T [1 : 0] が認識される。

【0088】BAT エントリ T [1 : 0] は、上述したことから、ブロック CB [1 : 0] を管理するものであるが、ブロック管理情報記憶部 3 において、このブロック CB [1 : 0] に対応する BAT エントリ T [1 : 0] には、リンク情報として、ブロック CB [2 : 0] に対応する BAT エントリの物理アドレス T [2 : 0] が記憶されている。また、BAT エントリ T [2 : 0] には、リンク情報として、ブロック CB [3 : 0] に対応する BAT エントリの物理アドレス T [3 : 0] が記憶されている。そして、BAT エントリ T [3 : 0] には、有効なリンク情報は記憶されていない。

【0089】さらに、BAT エントリ T [1 : 0]、T [2 : 0]、T [3 : 0] には、ステータスフラグとして、それぞれ first フラグ、next フラグ、last フラグが記憶されており、以上から、ブロック CB [1 : 0]、CB [2 : 0]、CB [3 : 0] で構成される並列ブロックに対して、その順序で、インターリーブしながら、論理ファイル F [0] に対応する物理ファイルのデータが並列的に記録されたことが認識される。以上のようにして、並列ブロックと、その並列ブロックを構成するブロックに対して物理ファイルのデータが書き込まれた順序が認識されると、その並列ブロックに対して、データを書き込んだ順序と同一の順序で、データが、インターリーブ (デインターリーブ) しながら読み出されていく。即ち、いまの場合、並列ブロックを構成する最初のブロック CB [1 : 0] の一番下のページからデータが読み出され、続いて、並列ブロックを構成する 2 番目の

ブロック CB [2 : 0] の一番下のページからデータが読み出され、その後、並列ブロックを構成する最後のブロック CB [3 : 0] の一番下のページからデータが読み出される。並列ブロックを構成する最後のブロック CB [3 : 0] のページからのデータの読み出し後は、再び、並列ブロックを構成する最初のブロック CB [1 : 0] に戻り、その下から 2 番目のページからデータが読み出され、以下、同様にして、並列ブロックを構成する各並列ブロックから、並列的に、データが読み出されていく。

【0090】そして、ファイル管理情報に記憶された論理ファイル F [0] のファイルサイズである 12 ページ分のデータの読み出しが終了すると、即ち、いまの場合、並列ブロックを構成する最後のブロックであるブロック CB [3 : 0] の最後のページ (下から 4 番目のページ) CBP [3 : 0 : 3] からのデータの読み出しを終了すると、論理ファイル F [0] のデータをすべて読み出したとして、処理を終了する。

【0091】次に、図 4 は、以上のような並列記録方式によるデータの読み書きを行うユーザ端末 (記録再生装置) の第 1 実施の形態の外観構成例を示している。

【0092】この実施の形態においては、その正面に、各種の入力を与えるときに操作されるボタン等となる操作部 11 と、文字や画像などの各種の情報を表示する、例えば、液晶パネルなどとなる表示部 12 が設けられている。即ち、ユーザ端末は、記録媒体 1 (図 4 では、図示せず) を内蔵しており、例えば、操作部 11 を所定操作することで、記録媒体 1 に記録されたデータが読み出され、そのデータが、文字や画像などである場合には、表示部 12 に表示されるようになされている。

【0093】さらに、ユーザ端末には、イヤフォン 13 が備えられており、記録媒体 1 から読み出されたデータが、オーディオデータの場合は、その音は、イヤフォン 13 から出力されるようになされている。

【0094】なお、ユーザ端末には、イヤフォン 13 に替えて、あるいは、イヤフォン 13 とともに、スピーカを設けて、そのスピーカから、音を出力させるようにすることも可能である。また、記録媒体 1 から読み出されたデータが、例えば、コンピュータプログラムである場合には、ユーザ端末において、そのコンピュータプログラムが実行され、各種の処理が行われるようになされている。

【0095】ユーザ端末の左側面には、2 つの端子 14 および 15 が設けられている。端子 14 は、後述する図 6 や図 7 に示す情報提供装置から提供される各種のデータを入力するためのもので、この端子 14 から入力されたデータが、ユーザ端末が内蔵する記録媒体 1 に記録される。端子 15 は、記録媒体 1 から再生されたデータを出力するためのもので、記録媒体 1 に記録されたデータは、この端子 15 から出力して、外部のディスプレイ

や、スピーカ、コンピュータなどに供給することができるようになされている。なお、記録媒体1に記録されたデータは、端子14から出力するようにすることも可能である。

【0096】次に、図5は、並列記録方式によるデータの読み書きを行うユーザ端末の第2実施の形態の外観構成例を示している。なお、図中、図4における場合と対応する部分については、同一の符号を付してある。

【0097】この実施の形態においては、ユーザ端末の左側面に、端子14および15に替えて、メモ리카ード21を装着するためのスロット20が設けられている。

【0098】メモ리카ード21は、記録媒体1を内蔵しており、ユーザ端末では、このメモ리카ード21を、スロット20に挿入して装着することで、図4の第1実施の形態における場合と同様に、記録媒体1に記録されたデータを利用することができるようになされている。

【0099】即ち、メモ리카ード21の正面には、端子22Aが設けられており、この端子22Aは、メモ리카ード21を、スロット20に挿入すると、そのスロット20内の図示せぬ端子と接するようになされており、これにより、メモ리카ード21とユーザ端末とが電氣的に接続されるようになされている。このようにユーザ端末とメモ리카ード21とが電氣的に接続されると、ユーザ端末は、メモ리카ード21が内蔵する記録媒体1に記録されたデータを利用することができる状態となる。即ち、メモ리카ード21が内蔵する記録媒体1に記録されたデータは、端子22Aを介して読み出される（再生される）ようになされている。

【0100】また、メモ리카ード21の正面には、端子22Aの他に、端子22Bが設けられている。端子22Bは、メモ리카ード21を、後述する図6の情報提供装置のスロット33などに挿入すると、そのスロット33内の図示せぬ端子と接するようになされており、これにより、メモ리카ード21と情報提供装置とが電氣的に接続されるようになされている。このように情報提供装置とメモ리카ード21とが電氣的に接続されると、情報提供装置は、メモ리카ード21が内蔵する記録媒体1に対して、データを記録することができる状態となる。即ち、情報提供装置が提供するデータは、端子22Bを介して、メモ리카ード21に供給され、その内蔵する記録媒体1に記録されるようになされている。

【0101】図5に示すように、ユーザ端末に対して、メモ리카ード21を着脱可能な構成とした場合においては、メモ리카ード21のみを、情報提供装置が設置されている場所まで持っていくことで、データの提供を受けることができ、従って、記録媒体1を内蔵している図4の実施の形態における場合と比較して、より携帯に便利である。

【0102】なお、図5の実施の形態では、メモ리카ード21に対して、記録媒体1に記録されたデータを出力

するための端子22Aと、記録媒体1に記録するデータを入力するための端子22Bとの2つの端子を設けるようにしたが、メモ리카ード21には、端子を1つだけ設けるようにし、その1つの端子を、記録媒体1に記録されたデータを出力する場合と、記録媒体1に記録するデータを入力する場合とで、電氣的に切り替えて使用するようにしても良い。

【0103】次に、図6は、図4のユーザ端末や図5のメモ리카ード21が内蔵する記録媒体1に対して、データを提供する情報提供装置の第1実施の形態の外観構成例を示している。

【0104】この情報提供装置には、その正面パネルに、ユーザに対して提供するデータの内容や価格等を表示する表示部31と、その表示部31によって表示されているデータを選択するときに操作される操作ボタン32とが設けられている。なお、図6の実施の形態では、表示部31と操作ボタン32との組み合わせが、6組設けられており、これにより、6種類のデータを提供することができるようになされている。

【0105】さらに、正面パネルには、図4のユーザ端末や、図5のメモ리카ード21を着脱するためのスロット33が設けられている。

【0106】データの提供を希望するユーザは、まず、図4のユーザ端末や、図5のメモ리카ード21を、スロット33に挿入する。これにより、ユーザ端末の端子14またはメモ리카ードの端子22Bが、情報提供装置と電氣的に接続される。

【0107】そして、ユーザは、表示部31を見て、所望するデータに対応する操作ボタン32を操作する。これにより、スロット33に挿入されたユーザ端末またはメモ리카ード21の内蔵する記録媒体1に、操作された操作ボタン32に対応するデータが、転送、記録（コピー）される。

【0108】即ち、情報提供装置は、正面パネルに設けられた6つの表示部31に対応するデータが記録されている記録媒体と、その記録媒体に記録されたデータをコピーするのに必要な制御を行うコピー制御部とを有している（いずれも図示せず）。そして、情報提供装置では、操作ボタン32が操作された場合、コピー制御部の制御の下、その操作に対応するデータが記録されている記録媒体からデータが読み出され、そのデータが、スロット33に挿入されたユーザ端末またはメモ리카ード21の内蔵する記録媒体1に転送され、上述した並列記録方式により記録される。

【0109】なお、情報提供装置は、提供するデータを管理するデータ管理センタなどと、有線または無線の通信回線を介して接続するようにすることも可能である。この場合、情報提供装置では、データ管理センタから、通信回線を介して、操作された操作ボタン32に対応するデータを受信して、ユーザに提供するようにすること

が可能となり、この場合、情報提供装置には、ユーザに提供するデータを記録した記録媒体を設けずに済むようになる。あるいは、また、情報提供装置が内蔵する記録媒体の記録内容を、通信回線を介して送信されてくるデータによって更新するようにすることで、データの更新が行われるごとに、人手によって、情報提供装置が内蔵する記録媒体を交換するような手間を省くことができる。さらに、この場合、記録媒体に、データが一旦記録された後は、そのデータを、再度、データ管理センタから受信しなくても、記録媒体から提供することができるようになるから、通信コストを抑えて、最新のデータを提供することが可能となる。

【0110】次に、図7は、情報提供装置の第2実施の形態の外観構成例を示している。

【0111】この実施の形態においては、ユーザの腰の程度の高さの情報提供装置の上面に、メモリカード21を挿入する挿入スロット31Aと、挿入スロット31Aから挿入されたメモリカード21を排出する排出スロット31Bとが設けられている。

【0112】データの提供を希望するユーザは、メモリカード21を、挿入スロット31Aに挿入し、図中、矢印Dで示す方向に歩いていく。情報提供装置は、メモリカード21を、挿入スロット31Aから排出スロット31Bに搬送する搬送装置（図示せず）を内蔵しており、その搬送の途中で（あるいは、搬送しながら）、メモリカード21に、データを記録する。搬送装置によるメモリカード21の、挿入スロット31Aから排出スロット31Bへの搬送の時間は、例えば、ユーザが、挿入スロット31Aから排出スロット31Bまでの間を歩く時間とほぼ同様にされており、従って、ユーザが、挿入スロット31Aに、メモリカード31Aを挿入した後、矢印Dで示す方向に歩いていき、排出スロット31Bの位置に到着すると、その排出スロット31Bからは、データが記録されたメモリカード21が排出される。

【0113】情報提供装置を、このような構成とした場合には、より迅速に、多くのユーザに、データを提供することが可能となる。

【0114】なお、図7の実施の形態において、情報提供装置が内蔵する搬送装置を工夫することで、図4に示したような、記録媒体1を内蔵するユーザ端末に対して、データを提供するようにすることも可能である。

【0115】次に、図8は、図4のユーザ端末の電氣的構成例を示すブロック図である。

【0116】記録媒体1は、例えば、上述したように、複数である4個の記録媒体片1A乃至1Dを有し、データを記録するようになされている。なお、記録媒体片1A乃至1Dについては、その種類は、特に限定されるものではないが、ある程度高速に記録（記憶）を行うことができ、かつランダムアクセス可能で、携帯性にも優れた半導体メモリを用いるのが望ましい。ここでは、記録

媒体片1A乃至1Dとして、半導体メモリの中でも、電池によるバックアップが不要な不揮発性メモリである、例えば、NAND型のフラッシュメモリを用いることとする。より具体的には、記録媒体片1A乃至1Dとしては、例えば、「32MビットNAND型フラッシュメモリ」、電子材料、1995年6月、第32乃至第37頁などに記載されているEEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) などを用いることができる。

【0117】なお、記録媒体1を構成する記録媒体片の数は、 $\text{ceil}(t_{\text{prog}}/t_{\text{input}}) + 1$ 以上となっている必要がある（ $t_{\text{prog}}$ または $t_{\text{input}}$ は、上述したように、それぞれ、プログラム時間またはデータ入力時間を表し、 $\text{ceil}(x)$ は、 $x$ 以上の最小の整数を意味する）。従って、NAND型のフラッシュメモリ（EEPROM）の中には、例えば、プログラム時間 $t_{\text{prog}}$ が、データ入力時間 $t_{\text{input}}$ の約10倍の時間となっているものなどがあるが、そのようなフラッシュメモリを、記録媒体片として用いる場合には、記録媒体1は、11以上の記録媒体片を用いて構成する必要がある。

【0118】ファイル管理情報記憶部2またはブロック管理情報記憶部3は、図2で説明したファイル管理情報またはブロック管理情報を、それぞれ記憶する。

【0119】ここで、ユーザ端末を、図5に示したように、メモリカード21が着脱可能となるように構成する場合においては、このメモリカード21は、例えば、以上の記録媒体1、ファイル管理情報記憶部2、およびブロック管理情報記憶部3で構成されることになる。

【0120】操作部11は、ユーザによって操作され、その操作に対応する信号を、転送制御部41や、記録媒体制御部42、再生制御部43に供給するようになされている。表示部12は、再生制御部43が出力するデータ（表示可能なもの）を表示するようになされている。また、表示部12は、記録媒体制御部42の制御にしたがった表示も行うようになされている。

【0121】転送制御部41は、端子14から供給されるデータの、記録媒体制御部42への転送、および記録媒体制御部42から供給されるデータの、端子14への転送を制御するようになされている。

【0122】記録媒体制御部42は、転送制御部41から供給されるデータを、記録媒体1に記録し（書き込み）、また、記録媒体1に記録されたデータを再生し（読み出し）、転送制御部41または再生制御部43に供給するようになされている。即ち、記録媒体制御部42は、ファイル管理情報記憶部2およびブロック管理情報記憶部3に記憶された情報に基づいて、記録媒体1に対する、並列記録方式によるデータの記録および再生（読み出し）を制御する。

【0123】なお、記録媒体制御部42は、ファイル管理情報記憶部2またはブロック管理情報記憶部3にそれ

ぞれ記憶されたファイル管理情報またはブロック管理情報の書き換えや、記録媒体1の消去操作の制御、さらには、表示部12の表示制御なども行うようになされている。

【0124】再生制御部43は、記録媒体制御部42からのデータの再生制御を行うようになされている。即ち、再生制御部43は、記録媒体制御部42からのデータがエンコードされている場合には、そのデコードを行う。そして、そのデコード結果が表示可能なものであれば、表示部12に供給し、音として出力可能なものであればイヤホン13に供給する。さらに、再生制御部43は、デコード結果が、実行可能なコンピュータプログラムである場合には、そのコンピュータプログラムを実行することにより所定の処理を行う。また、再生制御部43は、再生対象のデータが、実時間データである場合には、その時間的な正当性を保持することができるように（例えば、再生対象のデータがオーディオデータである場合には、対応する音が正常に出力されるように）、そのデータを、記録媒体制御部42に要求するようになされている。

【0125】なお、ビデオデータやオーディオデータのエンコードの方法としては、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) の規格に準拠したものがある。また、再生制御部43においてデコードが行われることにより得られたデータは、端子15から、外部に出力することができるようにもなされている。

【0126】ここで、図8に示したユーザ端末を構成する各ブロックは、ハードウェアや、物理的な機構、CPU (Central Processing Unit) その他がコンピュータプログラムを実行することなどによって実現される。

【0127】次に、図9は、図8の記録媒体1を構成する記録媒体片1A乃至1DそれぞれとしてのNAND型のフラッシュメモリの構成例を示している。

【0128】フラッシュメモリは、大きく、レジスタ51とメモリセルアレイ52で構成されており、そこには、記録すべきデータ、コマンド、およびアドレスを入力することができるようになされている。また、フラッシュメモリからは、そこに記録されたデータ、および内部状態を表すReady/Busy信号が出力されるようになされている。

【0129】以上のように構成されるフラッシュメモリに対して、データを記録する場合には、記録対象のデータの inputs を指示するコマンド（インプットコマンド）とともに、記録対象のデータを、ページ単位（ここでは、上述したように、512バイト）で与える。この場合、記録対象のデータは、インプットコマンドに対応して、レジスタ51に入力されて一時記憶される。その後、フラッシュメモリに対して、記録を指示するコマンド（ライトコマンド）およびデータを記録するアドレスを与えると、そのライトコマンドに対応して、レジスタ51に

記録されたデータが、メモリセルアレイ52に転送され、ライトコマンドとともに供給されたアドレスに記憶（保持）される。

【0130】一方、フラッシュメモリからデータを読み出す（再生する）場合には、再生を指示するコマンド（リードコマンド）および再生対象のデータが記録されているアドレスを与える。この場合、リードコマンドに対応して、メモリセルアレイの、リードコマンドとともに与えられたアドレスからデータが読み出され、レジスタ51に供給されて一時記憶される。そして、このレジスタ51に記憶されたデータが、フラッシュメモリから出力される。

【0131】なお、Ready/Busy信号は、コマンドの受付が可能な場合には、H (High) およびL (Low) レベルのうちの、例えば、Lレベルになり（以下、適宜、LレベルのReady/Busy信号を、Ready信号という）、コマンドの受付が不可の場合には、Hレベルになるようになっている（以下、適宜、HレベルのReady/Busy信号を、Busy信号という）。

【0132】また、図9には、図示していないが、フラッシュメモリには、アドレスとともに、チップセレクト信号も与えられるようになされている（なお、チップセレクト信号は、アドレスの一部に含まれていると考えることができる）。

【0133】次に、図8のユーザ端末の動作について説明する。

【0134】まずデータを、記録媒体1に記録する場合においては、例えば、図6や図7に示した情報提供装置から、ファイルの記録を行うように指示する信号（以下、適宜、記録指示信号という）が、端子14および転送制御部41を介して、記録媒体制御部42に供給され、記録媒体制御部42は、記録指示信号を受信すると、ブロック管理情報記憶部3を参照することにより、記録媒体1における空きブロックを認識する。さらに、記録媒体制御部42は、認識した空きブロックから、1以上のブロックを選択し、記録対象のファイルを、並列記録方式で記録するための並列ブロックを構成する。

【0135】一方、転送制御部41は、端子14から供給される記録指示信号を受信すると、その記録指示信号を、記録媒体制御部42に出力し、その後、図6や図7の情報提供装置から、端子14を介して供給される記録対象のファイルを、下位転送プロトコルにしたがって取り込み、記録媒体制御部42に転送する。ここで、下位転送プロトコルとしては、例えば、SCSI (Small Computer System Interface) と呼ばれるANSI (American National Standards Institute) X3.131-1986規格や、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394規格、PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) のPCカード (PC Card) 規格などの物理

層を含んだ規格を採用することができる。なお、下位転送プロトコルとしては、その他、独自の規格を採用することも可能であるが、上述のような標準化されているインターフェイスを採用することで、ユーザ端末を、拡張性の高いものとすることができる。

【0136】記録媒体制御部42は、並列ブロックを構成した後、上述したようにして転送制御部41から転送されてくるファイルを受信すると、上位転送プロトコルとしての並列記録方式によって、そのファイルを、記録媒体1に転送、記録する。

【0137】即ち、記録媒体制御部42は、記録媒体1の中の、図9に示すように構成されるフラッシュメモリとしての記録媒体片1A乃至1Dのうちの、データを書き込むものにチップセレクト信号を与え、さらに、記録対象の1ページ分のデータとともに、インプットコマンドを与える。これにより、データ入力時間  $t_{input}$  の経過後に、記録媒体片1A乃至1Dのうちのチップセレクト信号を与えられたもの（以下、適宜、選択記録媒体片という）においては、そのインプットコマンドに対応して、1ページ分のデータが、レジスタ51に入力されて記憶される。その後、記録媒体制御部42は、データを記録するアドレス（並列ブロックを構成する、選択記録媒体片の所定のブロックの所定のページのアドレス）と、ライトコマンドを、選択記録媒体片に与え、これにより、選択記録媒体片では、レジスタ51に記憶されたデータが、メモリセルアレイ52に供給され、プログラム時間  $t_{prog}$  の経過後に、与えられたアドレスに記録される。なお、選択記録媒体片は、インプットコマンドが与えられてからデータがレジスタ51に記憶されるまでの間と、ライトコマンドおよびアドレスが与えられてから、レジスタ51に記憶された1ページ分のデータがメモリセル52に記録されるまでの間は、Busy信号を出力しており、Busy信号を出力していないときには、Ready信号を出力している。

【0138】以上のような処理が、並列ブロックを構成するブロックを有する記録媒体片を、適宜、選択記録媒体片として行われる。なお、ここでは、並列記録方式によって、データが記録されるから、記録媒体制御部42から記録媒体片1へのデータの入力（従って、転送制御部41から記録媒体制御部42へのデータの入力）も、基本的には、プログラム時間  $t_{prog}$  を待つことなく行われる。

【0139】その後、1のファイルを構成するデータの書き込みが終了すると、記録媒体制御部42は、記録媒体1へのデータの書き込み結果にしたがって、ファイル管理情報記憶部2またはブロック管理情報記憶部3それぞれのファイル管理情報またはブロック管理情報を更新する。

【0140】ここで、ユーザ端末全体としてのデータの記録能力（データを、如何に迅速に記録することができ

るか）は、転送制御部41がデータを記録媒体制御部42に転送する能力、または記録媒体制御部42がデータを記録媒体1に記録する能力のうちの低い方に影響されるため、記録媒体制御部42は、転送制御部41が有するデータ転送能力を損なうことなく、データを、記録媒体1に書き込むことのできる能力を有しているのが望ましいが、並列記録方式は、そのような能力の要求される記録媒体制御部42に、特に有用である。

【0141】なお、フラッシュメモリである記録媒体片1A乃至1Dに、データを書き込む場合において、その書き込みを行おうとしているアドレスのデータが消去されていないときには、記録媒体制御部42は、その消去を行ってから、データを書き込むようになされている。

【0142】次に、記録媒体1に記録されたデータ（ファイル）を読み出す（再生する）場合においては、例えば、ユーザは、操作部11を、データの再生を行うように操作する。この操作に対応する操作信号（以下、適宜、再生指示信号という）は、記録媒体制御部42に供給され、記録媒体制御部42は、操作部11から再生指示信号を受信すると、ファイル管理情報記憶部2に記憶されたファイル管理情報を参照し、表示部12を制御することで、記録媒体1に記録されたファイルのファイル名を表示させる。そして、ユーザが、表示部12に表示されたファイル名を参照して、記録媒体1から読み出すものを、操作部11を操作して指示すると、そのファイル名の指示は、記録媒体制御部42に供給される。記録媒体制御部42は、操作部11から、読み出すファイルのファイル名の指示を受信すると、そのファイルについてのファイル管理情報およびブロック管理情報を参照することで、ファイルが記録されているアドレスや、ファイルの全容量を認識する。さらに、記録媒体制御部42は、上位転送プロトコル（並列記録方式により記録されたデータの読み出し）を実行することにより、操作部11から指示されたファイルのデータを、記録媒体1から読み出す。

【0143】即ち、記録媒体制御部42は、記録媒体1の中の、図9に示すように構成されるフラッシュメモリとしての記録媒体片1A乃至1Dのうちの、データを読み出すもの（選択記録媒体片）にチップセレクト信号を与え、さらに、その選択記録媒体片に対して、リードコマンドと、読み出す対象のデータが記録されたアドレスを与える。これにより、選択記録媒体片においては、所定の規定時間（フラッシュメモリにおいて、データをメモリセルアレイ52からレジスタ51に転送するのに要する時間）の経過後に、与えられたアドレス（メモリセルアレイ52のアドレス）から、1ページ分のデータが読み出され、レジスタ51に記憶される。そして、レジスタ51に記憶されたデータが、記録媒体制御部42に供給され、これにより、1ページ分のデータの読み出しが完了する。なお、選択記録媒体片は、リードコマンド



が与えられてから、上述したようにして1ページ分のデータの読み出しが完了するまでの間は、Busy信号を出力している。

【0144】以上のような処理が、読み出しを指示されたファイルが記録されたブロックを有する記録媒体片を、適宜、選択記録媒体片として行われる。

【0145】そして、記録媒体制御部42が記録媒体1から読み出したデータは、転送制御部41または再生制御部43に供給される。なお、記録媒体1から読み出したデータを、転送制御部41または再生制御部43のうちのいずれに供給するかは、例えば、操作部11を操作することで指示することができるようになされている。

【0146】記録媒体1から読み出されたデータが、転送制御部41に供給された場合、転送制御部41は、そのデータを、下位転送プロトコルを実行することにより、端子14から外部に出力する。

【0147】また、記録媒体1から読み出されたデータが、再生制御部43に供給された場合、再生制御部43は、そのデータを、必要に応じてデコードし、表示部12またはイヤフォン13に供給して表示または出力させ、あるいは、端子15から、外部に出力する。また、そのデータがコンピュータプログラムである場合には、再生制御部43は、そのコンピュータプログラムを実行し、あるいは、端子15から、図示せぬコンピュータに出力する。

【0148】次に、上述のように、並列記録方式では、データの効率的な書き込み、消去のために、ブロック単位で、データが管理されるが、図2に示したファイル管理情報およびブロック管理情報を参照して、論理ファイルの読み出しを行う場合においては、論理ファイルのファイル管理情報に記述されているスタートエントリが指しているBATエントリに対応するブロックを先頭に、そのファイル管理情報に記述されているファイルサイズに対応するページ分のデータが読み出される。従って、論理ファイルは、その先頭のデータが、ブロックの先頭（ブロックの一番下のページ）に記録されたものでなければならない。さらに、並列記録方式では、1以上のブロックから並列ブロックが構成されるが、この並列ブロックを構成するブロックは、記録媒体片1A乃至1Dから任意に選択されるため、物理ファイルが記録されるブロックの物理アドレスは、基本的に連続していない。以上の結果、データはページ単位で記録されるのにもかかわらず、論理ファイルにつき、任意のページの位置において、例えば、ファイルの分割や結合、インデックスの付加などを行うのは困難である。即ち、論理ファイルについて、分割や結合、インデックスの付加などを行う場合には、分割や結合、インデックスの付加は、分割や結合する位置や、インデックスを付加する位置が、ブロックの先頭でなければ行うことができない。

【0149】そこで、図2の実施の形態では、ファイル

管理情報を、論理ファイルのファイル名 $F[n]$ 、そのファイルサイズ、およびスタートエントリ $T[c:b]$ で構成するようにしたが、ここでは、例えば、図10に示すように、ファイルサイズに替えて、その論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ページ単位で表すファイルレンジ（範囲情報）を用いて、ファイル管理情報を構成することとする。

【0150】即ち、図10は、図1に示したように、記録媒体1にデータ（物理ファイル）が記録されている場合のファイル管理情報およびブロック管理情報を示している。

【0151】ファイルレンジ $R[s:e]$ は、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ページ単位で表している。即ち、ファイル管理情報に記述されたファイルレンジ $R[s:e]$ は、そのファイル管理情報に記述されたスタートエントリから特定される物理ファイルのデータが記録された先頭のページを基準として、論理ファイルが、 $s+1$ 番目のページ（以下、適宜、スタートページという）から $e+1$ 番目のページ（以下、適宜、エンドページという）までのデータで構成されることを表している。従って、ファイルレンジが、 $R[s:e]$ である論理ファイルは、 $e-s+1$ ページ分のデータで構成されることになる。

【0152】ここで、図10は、図2における場合と同様に、データが、図1に示したように記録されている場合のファイル管理情報およびブロック管理情報を表しているから、図10において、論理ファイル $F[0]$ 、 $F[1]$ 、 $F[2]$ それぞれのファイルレンジ $R[0:11]$ 、 $R[0:22]$ 、 $R[0:12]$ について、値 $e-s+1$ を計算すると、その計算結果は、図2に示したファイルサイズ12、23、13にそれぞれ等しくなる。

【0153】図10の実施の形態において、例えば、いま、論理ファイル $F[1]$ に注目すると、そのスタートエントリであるBATエントリ $T[1:1]$ から、ブロック管理情報を追っていくことで、上述したように、論理ファイル $F[1]$ に対応する物理ファイルは、ブロック $CB[1:1]$ 、 $CB[2:2]$ 、 $CB[3:1]$ 、 $CB[0:1]$ 、 $CB[1:2]$ 、 $CB[3:2]$ の順に記録されていること、さらに、ブロック $CB[1:1]$ 、 $CB[2:2]$ 、 $CB[3:1]$ 、 $CB[0:1]$ の4ブロックと、ブロック $CB[1:2]$ 、 $CB[3:2]$ の2ブロックとは、それぞれ、並列ブロックを構成していることが分かる。ここで、以下、適宜、ファイル管理情報のスタートエントリ $T[c:b]$ から、ブロック管理情報を追っていくことで特定される物理ファイルを、スタートエントリ $T[c:b]$ により特定される物理ファイルという。

【0154】また、論理ファイル $F[1]$ のファイルレンジは、 $R[0:22]$ であるから、論理ファイル $F$

[1] は、スタートエントリ T [1:1] により特定される物理ファイルの第1 (=0+1) ページから第23 (=22+1) ページに記録されていることが分かる。

【0155】ここで、スタートエントリ T [1:1] により特定される物理ファイルは、ブロック CB [1:1], CB [2:2], CB [3:1], CB [0:1] の4ブロックを、第1の並列ブロックとして記録され、さらに、ブロック CB [1:2], CB [3:2] の2ブロックを、第2の並列ブロックとして記録されている。そして、1ブロックは4ページから構成されているから、第1の並列ブロックは、16ページ (=4ブロック×4ページ) の容量を有し、第2の並列ブロックは、8ページ (=2ページ×4ページ) の容量を有している。従って、論理ファイル F [1] は、第1の並列ブロックの16ページすべてと、第2の並列ブロックの第1ページから第7ページ (=23ページ-16ページ) までに記録されていることになる。

【0156】なお、並列ブロックの第nページとは、並列ブロックを構成するブロックを対象に、上述したように、ページ単位で、データを並列的に書き込んでいった場合に、n番目に書き込みが行われるページを意味する。即ち、例えば、スタートエントリ T [1:1] により特定される物理ファイルについて、第2の並列ブロックを構成するブロック CB [1:2], CB [3:2] に対しては、ステータスフラグから、ブロック CB

[1:2], CB [3:2] の順で、データが並列的に書き込まれているから、ページ単位で表せば、ページ CBP [1:2:0], CBP [3:2:0], CBP [1:2:1], CBP [3:2:1], CBP [1:2:2], CBP [3:2:2], CBP [1:2:3] の順でデータが書き込まれる (図1)。従って、この場合、第2ブロックの第1乃至第7ページは、それぞれ、ページ CBP [1:2:0], CBP [3:2:0], CBP [1:2:1], CBP [3:2:1], CBP [1:2:2], CBP [3:2:2], CBP [1:2:3] ということになる。

【0157】次に、論理ファイル F [2] に注目すると、そのスタートエントリである BAT エントリ T

[0:3] から、ブロック管理情報を追っていくと、BAT エントリ T [0:3] には、リンク情報として T [1:3] が記録されており、従って、BAT エントリ T [1:3] にリンクしていることが分かる。そして、BAT エントリ T [1:3] には、リンク情報として T [2:3] が、BAT エントリ T [2:3] には、リンク情報として T [3:3] が、それぞれ記録されているので、BAT エントリ T [0:3], T [1:3], T [2:3], T [3:3] の順で、リンクが張られており、従って、スタートエントリ T [0:3] により特定される物理ファイルは、ブロック CB [0:3], CB

[1:3], CB [2:3], CB [3:3] の順に記録されたことが分かる。

【0158】さらに、BAT エントリ T [0:3] には、first フラグが記録されており、従って、それに対応するブロック CB [0:3] に、物理ファイルの先頭のデータが記録されていることが分かる。また、BAT エントリ T [0:3] にリンクされている BAT エントリ T [1:3] には next フラグが、それにリンクされている BAT エントリ T [2:3] には next フラグが、それにリンクされている BAT エントリ T [3:3] には last フラグが、それぞれ記録されており、従って、BAT エントリ T [0:3], T [1:3], T [2:3], T [3:3] にそれぞれ対応するブロック CB [0:3], CB [1:3], CB [2:3], CB [3:3] には、物理ファイルのデータが並列的に記録されている、即ち、ブロック CB [0:3], CB [1:3], CB [2:3], CB [3:3] の4ブロックは、並列ブロックを構成していることが分かる。さらに、last フラグが記録されている BAT エントリ T [3:3] に対応するブロック CB [3:3] が、物理ファイルのデータを記録するための最後のブロックであることが分かる。

【0159】従って、スタートエントリ T [0:3] により特定される物理ファイルは、ブロック CB [0:3], CB [1:3], CB [2:3], CB [3:3] の4ブロックより構成される1の並列ブロックに記録されている。

【0160】一方、論理ファイル F [2] のファイルレンジは、R [0:12] であるから、論理ファイル F [2] は、スタートエントリ T [0:3] により特定される物理ファイルの第1 (=0+1) ページから第13 (=12+1) ページに記録されていることが分かる。

【0161】上述したように、スタートエントリ T [0:3] により特定される物理ファイルは、ブロック CB [0:3], CB [1:3], CB [2:3], CB [3:3] の4ブロックを並列ブロックとして記録されており、その並列ブロックは、16ページ (=4ブロック×4ページ) の容量を有する。従って、論理ファイル F [2] は、スタートエントリ T [0:3] により特定される物理ファイルについての並列ブロックを構成する16ページのうちの第1ページから第13ページに記録されていることになる。

【0162】次に、論理ファイル F [0] に注目すると、そのスタートエントリである BAT エントリ T [1:0] から、ブロック管理情報を追っていくと、BAT エントリ T [1:0] には、リンク情報として T [2:0] が記録されており、従って、BAT エントリ T [2:0] にリンクしていることが分かる。そして、BAT エントリ T [2:0] には、リンク情報として T [3:0] が記録されているので、BAT エントリ T



ータの書き込みは、そのブロックの先頭アドレスから順次行われていく。即ち、例えば、並列ブロックが第1乃至第4の4つのブロックから構成され、各ブロックが、その先頭アドレスから第1乃至第4の4つのページで構成される場合において、このような並列ブロックに、データを書き込むときには、第1のブロックの第1のページ、第2のブロックの第1のページ、第3のブロックの第1のページ、第4のブロックの第1のページの順で、データが書き込まれていく。そして、その後は、第1のブロックの第2のページ、第2のブロックの第2のページ、第3のブロックの第2のページ、第4のブロックの第2のページの順で、データが書き込まれていき、以下、同様に、第4のブロックの第4のページまで、データが書き込まれていく。さらに、ステップS7におけるデータの書き込みは、上述したように、基本的に、プログラム時間  $t_{prog}$  を待つことなく行われる。

【0176】ステップS7において、1ページ分のデータを書き込んだ後は、ステップS8に進み、注目並列ブロック全体へのデータの書き込みが完了したかどうか判定される。ステップS8において、注目並列ブロック全体へのデータの書き込みが、まだ完了していないと判定された場合、ステップS5に戻り、上述したような優先順位で、次の記録媒体片が、選択記録媒体片として選択され、チップセレクト信号が供給される。即ち、例えば、注目並列ブロックが第1乃至第4の4つのブロックから構成され、その注目並列ブロックを構成するときに第1乃至第4のブロックの順で選択が行われた場合には、ステップS5では、まず最初に、第1のブロックを有する記録媒体片が、優先的に選択され、その後、第2乃至第4のブロックを有する記録媒体片が、順次選択される。そして、第4のブロックを有する記録媒体片が選択された後、まだ、第1のブロック全体に対するデータの記録が終了していないときには、再び、第1のブロックを有する記録媒体片が選択され、以下、同様に、ステップS5では、注目並列ブロック全体に対してデータが記録されるか、または書き込み対象のファイルの記録が完了するまで、注目並列ブロックを構成するブロックを有する記録媒体片の選択が順次行われていく。

【0177】そして、ステップS8において、注目並列ブロック全体へのデータの書き込みが完了したと判定された場合、ステップS9に進み、書き込み対象ファイルのデータすべての記録が完了したかどうか判定される。ステップS9において、書き込み対象ファイルのデータすべての記録が、まだ完了していないと判定された場合、ステップS4に戻り、ステップS3で確保された並列ブロック群を構成する並列ブロックの中から、また、書き込み対象とされていない並列ブロックが、新たに注目並列ブロックとして選択され、以下、同様の処理が繰り返される。

【0178】一方、ステップS9において、書き込み対

象ファイルのデータすべての記録が完了したと判定された場合、ステップS10に進み、ブロック管理情報が、書き込み対象ファイルのデータを書き込んだ並列ブロック群に基づいて更新され、ステップS11に進む。ステップS11では、ファイル管理情報が、書き込み対象ファイルに基づいて更新され、書き込み処理を終了する。

【0179】なお、 $e-s+1$  ページ分の容量の書き込み対象ファイルが、そのファイル名を  $F[n]$  として、かつ、ブロック  $CB[c:b]$  を先頭のブロックとして書き込まれた場合、その論理ファイルについては、ファイル名、ファイルレンジ、またはスタートエントリを、それぞれ  $F[n]$ 、 $R[s:e]$ 、または  $T[c:b]$  とするファイル管理情報が、ファイル管理情報記憶部2の無効なエントリ（図2において、ファイル名  $F[]$ 、ファイルレンジ  $R[]$ 、スタートエントリ  $T[]$  の引数が、いずれもハイフンになっているエントリ）のうちの、例えば、最も下のものに記述される。この場合、スタートエントリ  $T[c:b]$  により特定される物理ファイルは、書き込み対象ファイルに等しい。また、書き込み対象ファイルの書き込み後に、論理ファイル  $F[n]$  に対して、何らの操作も施されていないければ、ファイルレンジ  $R[s:e]$  によって表されるスタートページ

( $s+1$ ) またはエンドページ ( $e+1$ ) は、それぞれ、書き込み対象ファイルが書き込まれた先頭のページまたは最後のページに等しい。従って、書き込みファイルを、論理ファイル  $F[n]$  として書き込んだ後、その論理ファイル  $F[n]$  に対して、何らの操作も施されていないければ、ファイルレンジ  $R[s:e]$  によって、その先頭から終わりまでの範囲が表される論理ファイル  $F[n]$  は、スタートエントリ  $T[c:b]$  により特定される物理ファイルに等しい（論理ファイルおよび物理ファイルのいずれも書き込み対象ファイルに等しい）。

【0180】次に、図12のフローチャートを参照して、記録媒体1に記録されたデータの読み出しを行う場合の図8の記録媒体制御部42の処理（読み出し処理）について説明する。

【0181】記録媒体1に記録されたデータ（論理ファイル）を読み出す場合においては、例えば、ユーザは、操作部11を、データの再生を行うように操作する。これにより、上述したように、操作部11から記録媒体制御部42に対して、再生指示信号が与えられ、記録媒体制御部42では、ステップS21において、記録媒体1からデータを読み出す操作を行うべきことが認識される。

【0182】再生指示信号を受信した記録媒体制御部42では、上述したように、ファイル管理情報記憶部2に記憶されたファイル管理情報を参照し、表示部12を制御することで、記録媒体1に記録された論理ファイルのファイル名を表示させる。そして、ユーザが、表示部12に表示されたファイル名を参照して、記録媒体1から

読み出すものを、操作部11を操作して指示すると、そのファイル名の指示が、記録媒体制御部42に供給され、これにより、記録媒体制御部42では、ステップS22において、記録媒体1から読み出すべき論理ファイルが認識される。即ち、記録媒体制御部42は、指示されたファイル名が記述されているファイル管理情報を、ファイル管理情報記憶部2から検索し、そのファイルレンジを参照することで、そのスタートエントリにより特定される物理ファイルを構成するページのうち、論理ファイルを構成するスタートページとエンドページとを認識する。

【0183】そして、ステップS23に進み、記録媒体制御部42は、ステップS22で検索したファイル管理情報のスタートエントリ（以下、適宜、注目スタートエントリという）に一致するBATエントリに記述されたブロック管理情報を、ブロック管理情報記憶部3から検索し、ステップS24に進む。ステップS24では、記録媒体制御部42において、ステップS23で検索したブロック管理情報に基づき、注目スタートエントリにより特定される物理ファイルを書き込むときに構成された並列ブロックが認識される。即ち、記録媒体制御部42は、ステップS23で検索したブロック管理情報から、リンク情報に基づき、順次、他のブロック管理情報をサーチ（参照）していった、loopフラグまたはlastフラグを検出することで、並列ブロックを認識する（この認識された並列ブロックを、以下、適宜、認識並列ブロックという）。

【0184】その後、ステップS25に進み、記録媒体1を構成する記録媒体片1A乃至1Dのうち、認識並列ブロックを構成するブロックを有するものが選択され（この選択された記録媒体片も、以下、適宜、選択記録媒体片という）、その選択記録媒体片に対して、チップセレクト信号が供給される。ここで、ステップS25においても、例えば、図11のステップS5における場合と同様に、読み出し対象ファイルの書き込み時において、並列ブロック群を構成するときにより先に選択されたブロックを有する記録媒体片が、優先的に、選択記録媒体片として選択されるようになされている。なお、この場合、並列ブロック群を構成するときにより先に選択されたブロックは、上述したように、ブロック管理情報におけるリンク情報から認識することができる。

【0185】選択記録媒体片の選択後は、ステップS26に進み、その選択記録媒体片に対して、リードコマンドが与えられ、ステップS27に進む。ステップS27では、選択記録媒体片に対して、そこから読み出すデータのアドレスが与えられ、ステップS28に進む。

【0186】ステップS28では、図11のステップS6における場合と同様に、選択記録媒体片の状態が判定される。ステップS28において、選択記録媒体片がBusy状態であると判定された場合、選択記録媒体片に対し

てアクセスすることはできないため、ステップS28に戻る。

【0187】また、ステップS28において、選択記録媒体片がReady状態であると判定された場合、ステップS29に進み、選択記録媒体片における、認識並列ブロックを構成するブロックに記録された1ページ分のデータが読み出される。

【0188】なお、ステップS24から、後述するステップS31までの間のループ処理が行われる過程において、ステップS29では、注目スタートエントリにより特定される物理ファイルを構成するブロックからの、1ページ分のデータの読み出しは、スタートページから、順次、エンドページまで行われていく。即ち、上述したように、物理ファイルは、1以上のブロックでなる並列ブロックを1以上集めて構成される並列ブロック群に対して、各並列ブロックを構成するブロックに、ページ単位で、並列的に書き込まれるが、ステップS22で認識されたスタートページまたはエンドページを、 $s+1$ または $e+1$ とそれぞれ表すと、ステップS29では、物理ファイルのデータが、 $s+1$ 番目に書き込まれたページから、順次、 $e+1$ 番目に書き込まれたページまで読み出されていく。

【0189】ステップS29で読み出された1ページ分のデータは、記録媒体制御部42から、転送制御部41または再生制御部43に供給される。そして、ステップS30に進み、読み出し対象の論理ファイルのデータすべての読み出しが完了したかどうか判定される。ステップS30において、読み出し対象の論理ファイルのデータすべての読み出しが、まだ完了していないと判定された場合、即ち、ステップS22で認識されたスタートページからエンドページまでのデータの読み出しが完了していない場合、ステップS31に進み、認識並列ブロックの最後のページ（認識並列ブロックを構成するページのうち、最後にデータが書き込まれたページ）までのデータの読み出しが完了したかどうか判定される。ステップS31において、認識並列ブロックの最後のページまでのデータの読み出しが、まだ完了していないと判定された場合、ステップS25に戻り、上述したような優先順位で、次の記録媒体片が、選択記録媒体片として選択され、チップセレクト信号が供給される。そして、以下、同様の処理が繰り返される。

【0190】また、ステップS31において、認識並列ブロック全体のデータの読み出しが完了したと判定された場合、ステップS24に戻り、上述したようにして、注目スタートエントリにより特定される物理ファイルを記録した並列ブロック群のうち、まだデータの読み出しがされていない並列ブロックが、新たに認識並列ブロックとして選択され、ステップS25以下の処理を繰り返す。

【0191】一方、ステップS30において、読み出し

対象の論理ファイルのデータすべての読み出しが完了したと判定された場合、即ち、ステップS22で認識されたスタートページからエンドページまでのデータの読み出しが完了した場合、読み出し処理を終了する。

【0192】次に、図10の実施の形態では、図2におけるファイルサイズに替えて、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ページ単位で表すファイルレンジを用いて、ファイル管理情報を構成するようにしたので、論理ファイルにつき、任意のページの位置において、例えば、ファイルの分割や結合、インデックスの付加などを、容易に行うことができる。

【0193】まず、論理ファイルの任意のページの位置にインデックスを付加するインデックス付加処理について説明する。

【0194】例えば、いま、図10に示したように、ファイル管理情報またはブロック管理情報が、それぞれ、ファイル管理情報記憶部2またはブロック管理情報記憶部3に記憶されているとして、例えば、23ページでなる論理ファイルF[1]の先頭から12ページ目に、インデックスを付加するように、操作部11が操作されたとする。この場合、記録媒体制御部42は、ファイル管理情報記憶部2に記憶された論理ファイルF[1]のファイル管理情報を、例えば、図13に示すように変更する。

【0195】即ち、記録媒体制御部42は、図10に示した論理ファイルF[1]のファイル管理情報を、ファイル名とスタートエンタリは変えずに、ファイルレンジR[0:22]だけを、インデックスの付加が指令された位置に対応するページで分割することで、2つのファイル管理情報とする。具体的には、いまの場合、論理ファイルF[1]の先頭から12ページ目にインデックスの付加が指令されているから、ファイルレンジR[0:22]は、先頭から11ページ目と12ページ目との間で分割され、R[0:10]とR[11:22]とにされる。これにより、論理ファイルF[1]のファイル管理情報は、図13に示したように、ファイル名がF

[1]、ファイルレンジがR[0:10]、スタートエンタリがT[1:1]の第1のファイル管理情報と、ファイル名がF[1]、ファイルレンジがR[11:22]、スタートエンタリがT[1:1]の第2のファイル管理情報とに分割される。

【0196】なお、図13の実施の形態では、論理ファイルF[1]の第1のファイル管理情報は、元のファイル管理情報が記憶されていたエンタリM[0]に、その第2のファイル管理情報は、論理ファイルF[2]のファイル管理情報が記憶されていたエンタリM[1]に、それぞれ配置され、論理ファイルF[2]またはF

[0]のファイル管理情報は、いままで記憶されていたエンタリM[1]またはM[2]の1つ上のエンタリM[2]またはM[3]にそれぞれ移動されている。

【0197】以上のようにインデックスの付加がなされた論理ファイルF[1]の読み出しは、図12で説明した場合と基本的に同様に行われる。

【0198】即ち、操作部11が、データの再生を行うように操作され、さらに、その読み出す論理ファイルとして、論理ファイルF[1]が指示された場合には、記録媒体制御部42は、論理ファイルF[1]のファイル管理情報を、ファイル管理情報記憶部2から検索し、そのファイルレンジを参照することで、そのスタートエンタリにより特定される物理ファイルを構成するページのうち、論理ファイルF[1]を構成するスタートページとエンドページとを認識する(ステップS21、S22)。

【0199】具体的には、ファイル管理情報記憶部2の記憶状態が、図13に示したようなものである場合には、エンタリM[0]とM[1]にそれぞれ配置された、論理ファイルF[1]のファイル管理情報が検索され、それぞれのファイル管理情報のファイルレンジR[0:10]、R[11:22]を参照することで、ファイルレンジR[0:10]については、注目スタートエンタリ(検索されたファイル管理情報のスタートエンタリ)により特定される物理ファイルを構成するページのうち、1ページ目から11ページ目までが、ファイルレンジR[11:22]については、注目スタートエンタリにより特定される物理ファイルを構成するページのうち、12ページ目から23ページ目までが、それぞれ、論理ファイルF[1]を構成するページとして認識される。

【0200】そして、記録媒体制御部42は、注目スタートエンタリに一致するBATエンタリに記述されたブロック管理情報を、ブロック管理情報記憶部3から検索し、そのブロック管理情報に基づき、注目スタートエンタリにより特定される物理ファイルを書き込むときに構成された並列ブロックを認識する。即ち、いまの場合、注目スタートエンタリは、T[1:1]であり、従って、BATエンタリT[1:1]から、ブロック管理情報を追っていくことで、上述したように、注目スタートエンタリT[1:1]により特定される物理ファイルを書き込むときに構成された並列ブロックが、ブロックCB[1:1]、CB[2:2]、CB[3:1]、CB[0:1]の4ブロックからなる第1の並列ブロックと、ブロックCB[1:2]、CB[3:2]の2ブロックからなる第2の並列ブロックであることが認識される(ステップS23、S24)。

【0201】その後は、ランダムアクセスが指示されない限りは、論理ファイルF[1]を構成するページとして認識された、注目スタートエンタリにより特定される物理ファイルが記録されたページのうちの1ページ目から11ページ目まで、さらには、12ページ目から23ページ目までが、順次読み出される。(ステップS24

乃至S 3 1)。即ち、第1の並列ブロックの第1ページから第11ページまでに記録されたデータが順次読み出され、さらに、第1の並列ブロックの第12ページから第16ページまでに記録されたデータ、第2の並列ブロックの第1ページから第7ページまでに記録されたデータが順次読み出される(ステップS 2 4乃至S 3 1)。

【0202】一方、記録媒体制御部42は、記録媒体1からのデータの読み出しを行っている最中に、ユーザによって、操作部11が操作され、例えば、次のインデックスへのランダムアクセスの指令を受信した場合、いま読み出しの対象としているページからのデータの読み出しを中止する。さらに、記録媒体制御部42は、読み出しを中止したページを含んでいるファイルレンジを検索し、そのファイルレンジが記述されているファイル管理情報の次のエントリに配置されたファイル管理情報におけるファイルレンジにより指定される範囲のスタートページからのデータの読み出しを開始する。

【0203】即ち、例えば、いま、論理ファイルF [1]について、注目スタートエントリにより特定される物理ファイルが記録されたページのうちの1ページ目から11ページ目までのうちのいずれかのページ、即ち、ファイルレンジR [0 : 10]により指定される範囲のいずれかのページからデータの読み出しが行われている場合において、操作部11が操作されることにより、次のインデックスへのランダムアクセスが指令されたとする。

【0204】この場合、記録媒体制御部42は、いま読み出しの対象としているページからのデータの読み出しを中止し、その読み出しを中止したページを含んでいるファイルレンジR [0 : 10]を検索する。さらに、記録媒体制御部42は、そのファイルレンジR [0 : 10]が記述されているファイル管理情報の次のエントリに配置されたファイル管理情報、即ち、図13においては、エントリM [1]に配置されたファイル管理情報におけるファイルレンジR [11 : 22]により指定される範囲のスタートページからのデータの読み出しを開始する。従って、この場合、スタートエントリT [1 : 1]により特定される物理ファイルが記録されたページのうちの12ページ目から読み出しが開始され、その23ページ目までが、順次読み出される。即ち、インデックスの付加された12ページ目に、読み出し位置がジャンプ(スキップ)される。

【0205】以上のように、ファイルレンジを用いて、ファイル管理情報を構成することで、論理ファイルにつき、任意のページの位置において、インデックスを付加することができ、さらに、そのインデックスが付加された位置に、ランダムアクセスすることが可能となる。

【0206】ここで、例えば、論理ファイルF [1]について、注目スタートエントリにより特定される物理ファイルが記録されたページのうちの12ページ目から2

3ページ目までのいずれかのページ、即ち、ファイルレンジR [11 : 22]により指定される範囲のいずれかのページからデータの読み出しが行われている場合において、操作部11が操作されることにより、次のインデックスへのランダムアクセスが指令されたときには、記録媒体制御部42は、例えば、やはり、いま読み出しの対象としているページからのデータの読み出しを中止し、その読み出しを中止したページを含んでいるファイルレンジが記述されているファイル管理情報の次のエントリに配置されたファイル管理情報におけるファイルレンジにより指定される範囲のページからのデータの読み出しを開始する。従って、この場合、読み出しを中止したページを含んでいるファイルレンジR [11 : 22]が記述されているファイル管理情報の次のエントリに配置されたファイル管理情報、即ち、図13においては、エントリM [2]に配置された、論理ファイルF [2]のファイル管理情報に基づき、その論理ファイルF [2]の読み出しが開始されることになる。

【0207】なお、ランダムアクセスとしては、次のインデックスにジャンプするものの他、次の論理ファイルにジャンプするものも行うことが可能である。さらに、ページが指定された場合に、その指定されたアドレスに対応するページへのジャンプを行うようなランダムアクセスも可能である(この所定のページへのランダムアクセスについての詳細は、後述する)。

【0208】次に、図14のフローチャートを参照して、インデックス付加処理についてさらに説明する。

【0209】例えば、図11または図12でそれぞれ説明した書き込み処理または読み出し処理が行われている場合において、ユーザが、インデックスを付加するように、操作部11を操作すると、その操作に対応する信号が、記録媒体制御部42で受信される。記録媒体制御部42は、ステップS 4 1において、操作部11からの信号に対応して、インデックスを付加することが要求されていることを認識する。その後、ユーザが、操作部11を操作することにより、インデックスを付加する位置(但し、ページ単位)を指定すると、ステップS 4 2において、記録媒体制御部42は、その操作部11の操作に対応して、インデックスを付加するページを認識する。

【0210】ここで、書き込み処理または読み出し処理の対象となっている論理ファイルに対して、インデックスを付加する位置は、例えば、その論理ファイルの先頭からのページ数によって指定することが可能である。また、操作部11を構成するボタンとして、インデックスを付加する位置を指定するためのインデックスボタンを設け、そのインデックスボタンが操作されたときに書き込みまたは読み出しが行われているページを、インデックスを付加するページとすることなども可能である。

【0211】インデックスを付加するページを認識した

後は、ステップ S 4 3 に進み、記録媒体制御部 4 2 は、書き込み処理または読み出し処理の対象となっている論理ファイルについてのファイル管理情報を、ファイル名とスタートエントリは変えずに、ファイルレンジだけを、インデックスの付加が指令された位置に対応するページで分割することで、2つのファイル管理情報とする。そして、ステップ S 4 4 に進み、記録媒体制御部 4 2 は、その2つのファイル管理情報を、元のファイル管理情報（ファイルレンジを分割する前のファイル管理情報）に変えて、ファイル管理情報記憶部 2 に記憶させ、これにより、ファイル管理情報記憶部 2 の記憶内容を変更し、インデックス付加処理を終了する。

【0212】なお、図 1 3 に示した場合においては、インデックスが付加されることにより 2 つにされた論理ファイル F [1] のファイル管理情報を、ファイル管理情報記憶部 2 の、連続したエントリに記憶させるようにしたが、この2つのファイル管理情報は、必ずしも、連続したエントリに記憶させる必要はない。但し、読み出し処理において、例えば、インデックス付加処理により 2 つにされたファイル管理情報のうち、より下のエントリに記憶されているものによって管理されるデータを、より先に再生することとする場合には、本実施の形態では、ファイルレンジ R [s : e] のスタートページを規定する s が、より小さいものを、より下のエントリに記憶させる必要がある。

【0213】次に、論理ファイルを、ページ単位で、複数の論理ファイルに分割するファイル分割処理について説明する。

【0214】例えば、いま、図 1 0 に示したように、ファイル管理情報またはブロック管理情報が、それぞれ、ファイル管理情報記憶部 2 またはブロック管理情報記憶部 3 に記憶されているとして、例えば、23 ページで構成される論理ファイル F [1] を、その 1 ページ目から 11 ページ目となる第 1 の論理ファイルと、その 12 ページ目から 23 ページ目となる第 2 の論理ファイルとに分割するように、操作部 1 1 が操作されたとする。この場合、記録媒体制御部 4 2 は、ファイル管理情報記憶部 2 に記憶された論理ファイル F [1] のファイル管理情報を、例えば、図 1 5 に示すように変更する。

【0215】即ち、記録媒体制御部 4 2 は、論理ファイル F [1] のファイル管理情報のファイルレンジ R

[0 : 22] を、インデックスの付加が指令された位置に対応するページで分割することで、2つのファイル管理情報とする。具体的には、いまの場合、論理ファイル F [1] を、その 1 ページ目から 11 ページ目となる第 1 の論理ファイルと、その 12 ページ目から 23 ページ目となる第 2 の論理ファイルとに分割するように指令がなされているから、ファイルレンジ R [0 : 22] は、先頭から 11 ページ目と 12 ページ目との間で分割され、R [0 : 10] と R [11 : 22] とにされる。こ

れにより、論理ファイル F [1] のファイル管理情報は、ファイル名が F [1]、ファイルレンジが R [0 : 10]、スタートエントリが T [1 : 1] の第 1 のファイル管理情報と、ファイル名が F [1]、ファイルレンジが R [11 : 22]、スタートエントリが T [1 : 1] の第 2 のファイル管理情報とに分割される。さらに、記録媒体制御部 4 2 は、第 1 または第 2 のファイル管理情報のうちの、例えば、第 2 のファイル管理情報のファイル名を、新たなファイル名 F [3] に変更する。

【0216】なお、図 1 5 の実施の形態では、論理ファイル F [1] の第 1 のファイル管理情報は、元のファイル管理情報が記憶されていたエントリ M [0] に、その第 2 のファイル管理情報は、論理ファイル F [0] のファイル管理情報が記憶されていたエントリ M [2] に、それぞれ配置され、論理ファイル F [0] のファイル管理情報は、いままで記憶されていたエントリ M [2] の 1 つ上のエントリ M [3] にそれぞれ移動されている。

【0217】ここで、上述の場合には、論理ファイル F [1] のファイル管理情報を、第 1 と第 2 のファイル管理情報に分割した後、第 1 のファイル管理情報のファイル名は、元の F [1] のままにして、第 2 のファイル管理情報のファイル名を、新たなファイル名に変更するようにしたが、逆に、第 2 のファイル管理情報のファイル名は、元の F [1] のままにし、第 1 のファイル管理情報のファイル名を、新たなファイル名に変更するようにしても良い。また、第 1 と第 2 のファイル管理情報のいずれのファイル名も、新たなファイル名（但し、第 1 と第 2 のファイル管理情報で、異なるファイル名）に変更することも可能である。

【0218】以上のように 2 分割された論理ファイル F [1] または F [3] の読み出しそれぞれは、図 1 2 で説明した場合と同様に行うことができる。

【0219】即ち、操作部 1 1 が、データの再生を行うように操作され、さらに、その読み出す論理ファイルとして、論理ファイル F [1] が指示された場合には、記録媒体制御部 4 2 は、図 1 5 において、論理ファイル F [1] のファイル管理情報を、ファイル管理情報記憶部 2 から検索し、そのファイルレンジを参照することで、そのスタートエントリにより特定される物理ファイルを構成するページのうち、論理ファイル F [1] を構成するスタートページとエンドページとを認識する（ステップ S 21, S 22）。

【0220】具体的には、ファイル管理情報記憶部 2 の記憶状態が、図 1 5 に示したようなものである場合には、エントリ M [0] に配置された、論理ファイル F [1] のファイル管理情報が検索され、そのファイル管理情報のファイルレンジ R [0 : 10] を参照することで、注目スタートエントリ（検索されたファイル管理情報のスタートエントリ）により特定される物理ファイルを構成するページのうち、1 ページ目から 11 ページ目



までが、論理ファイルF [1] を構成するページとして認識される。

【0221】そして、記録媒体制御部42は、注目スタートエン트리に一致するBATエントリに記述されたブロック管理情報を、ブロック管理情報記憶部3から検索し、そのブロック管理情報に基づき、注目スタートエントリにより特定される物理ファイルを書き込むときに構成された並列ブロックを認識する。即ち、いまの場合、注目スタートエントリは、T [1:1] であり、従って、BATエントリT [1:1] から、ブロック管理情報を追っていくことで、上述したように、注目スタートエントリT [1:1] により特定される物理ファイルを書き込むときに構成された並列ブロックが、ブロックCB [1:1], CB [2:2], CB [3:1], CB [0:1] の4ブロックからなる第1の並列ブロックと、ブロックCB [1:2], CB [3:2] の2ブロックからなる第2の並列ブロックであることが認識される(ステップS23, S24)。

【0222】その後は、ランダムアクセスが指示されない限りは、論理ファイルF [1] を構成するページとして認識された、注目スタートエントリにより特定される物理ファイルが記録されたページのうちの1ページ目から11ページ目までが、即ち、第1の並列ブロックを構成する第1ページから第11ページまでにそれぞれ記録された、図1に示したデータFS [1:0], FS [1:1], FS [1:2], FS [1:3], FS [1:4], FS [1:5], FS [1:6], FS [1:7], FS [1:8], FS [1:9], FS [1:10] が読み出される(ステップS24乃至S31)。

【0223】一方、操作部11が、データの再生を行うように操作され、さらに、その読み出す論理ファイルとして、論理ファイルF [3] が指示された場合には、記録媒体制御部42は、図15において、論理ファイルF [3] のファイル管理情報を、ファイル管理情報記憶部2から検索し、そのファイルレンジを参照することで、そのスタートエントリにより特定される物理ファイルを構成するページのうち、論理ファイルF [3] を構成するスタートページとエンドページとを認識する(ステップS21, S22)。

【0224】具体的には、ファイル管理情報記憶部2の記憶状態が、図15に示したようなものである場合には、エントリM [2] に配置された、論理ファイルF [3] のファイル管理情報が検索され、それぞれのファイル管理情報のファイルレンジR [11:22] を参照することで、注目スタートエントリ(検索されたファイル管理情報のスタートエントリ)により特定される物理ファイルを構成するページのうち、12ページ目から23ページ目までが、論理ファイルF [3] を構成するページとして認識される。

【0225】そして、記録媒体制御部42は、注目スタートエントリに一致するBATエントリに記述されたブロック管理情報を、ブロック管理情報記憶部3から検索し、そのブロック管理情報に基づき、注目スタートエントリにより特定される物理ファイルを書き込むときに構成された並列ブロックを認識する。即ち、いまの場合、注目スタートエントリは、T [1:1] であり、従って、BATエントリT [1:1] から、ブロック管理情報を追っていくことで、上述したように、注目スタートエントリT [1:1] により特定される物理ファイルを書き込むときに構成された並列ブロックが、ブロックCB [1:1], CB [2:2], CB [3:1], CB [0:1] の4ブロックからなる第1の並列ブロックと、ブロックCB [1:2], CB [3:2] の2ブロックからなる第2の並列ブロックであることが認識される(ステップS23, S24)。

【0226】その後は、ランダムアクセスが指示されない限りは、論理ファイルF [3] を構成するページとして認識された、注目スタートエントリにより特定される物理ファイルが記録されたページのうちの12ページ目から23ページ目までが、即ち、第1の並列ブロックを構成する第12ページから第16ページまで、さらに、第2の並列ブロックを構成する第1ページから第7ページまでにそれぞれ記録された、図1に示したデータFS [1:11], FS [1:12], FS [1:13], FS [1:14], FS [1:15], FS [1:16], FS [1:17], FS [1:18], FS [1:19], FS [1:20], FS [1:21], FS [1:22] が読み出される(ステップS24乃至S31)。

【0227】次に、図16のフローチャートを参照して、ファイル分割処理についてさらに説明する。

【0228】例えば、図11または図12でそれぞれ説明した書き込み処理または読み出し処理が行われている場合において、ユーザが、その処理の対象となっている論理ファイルを分割するように、操作部11を操作すると、その操作に対応する信号が、記録媒体制御部42で受信される。記録媒体制御部42は、ステップS51において、操作部11からの信号に対応して、論理ファイルを分割することが要求されていることを認識する。その後、ユーザが、操作部11を操作することにより、論理ファイルを分割する位置(但し、ページ単位)を指定すると、ステップS52において、記録媒体制御部42は、その操作部11の操作に対応して、論理ファイルを分割するページを認識する。

【0229】ここで、書き込み処理または読み出し処理の対象となっている論理ファイルを分割する位置は、例えば、その論理ファイルの先頭からのページ数によって指定することが可能である。また、操作部11を構成するボタンとして、論理ファイルを分割する位置を指定す

るための分割ボタンを設け、その分割ボタンが操作されたときに書き込みまたは読み出しが行われているページを、分割を行うページとすることなども可能である。

【0230】論理ファイルを分割するページを認識した後は、ステップS53に進み、記録媒体制御部42は、書き込み処理または読み出し処理の対象となっている論理ファイルについてのファイル管理情報を、ファイル名とスタートエントリは変えずに、ファイルレンジだけを、分割が指令された位置に対応するページで分割することで、第1と第2の2つのファイル管理情報とする。その後、ユーザが、操作部11を操作することにより、新たなファイル名を入力すると、記録媒体制御部42は、ステップS54において、例えば、第2のファイル管理情報のファイル名を、その新たなファイル名に変更する。そして、ステップS55に進み、記録媒体制御部42は、第1と第2の2つのファイル管理情報を、元のファイル管理情報（ファイルレンジを分割する前のファイル管理情報）に変えて、ファイル管理情報記憶部2に記憶させ、これにより、ファイル管理情報記憶部2の記憶内容を変更し、ファイル分割処理を終了する。

【0231】なお、図15に示した場合においては、1の論理ファイルF[1]を、新たな論理ファイルF[1]とF[3]の2つに分割するようにしたが、1の論理ファイルを、3以上の論理ファイルに分割することも可能である。

【0232】また、ファイル分割処理では、分割後に得られる2つのファイル管理情報のファイルレンジの一部または全部が重複するような分割も行うことが可能である。

【0233】即ち、例えば、図10において、論理ファイルF[1]は、そのスタートエントリT[1:1]で特定される物理ファイルの1ページ目から22ページ目までで構成されるが、そのような論理ファイルF[1]を、そのスタートエントリT[1:1]で特定される物理ファイルの、例えば、5ページ目から15ページ目までで構成される第1の論理ファイルと、その11ページ目から20ページ目までで構成される第2の論理ファイルとに分割することが可能である（この場合、11ページ目から15ページ目までが重複する）。この場合、第1の論理ファイルのファイル管理情報は、論理ファイルF[1]のファイル管理情報のうちのファイルレンジR[0:22]を、R[4:14]に変更したものとなる。また、第2の論理ファイルのファイル管理情報は、論理ファイルF[1]のファイル管理情報のうちのファイル名F[1]を、他のファイル名に変更し、かつファイルレンジR[0:22]を、R[10:19]に変更したものとなる。

【0234】なお、ファイル分割処理において、分割後に得られる2つのファイル管理情報のファイルレンジを、元のファイル管理情報と一致させることで、論理フ

ァイルのコピーが可能となる。即ち、例えば、図15に示した場合において、論理ファイルF[1]およびF

[3]のファイル管理情報のファイルレンジを、いずれも、図10に示した元の論理ファイルF[1]のファイル管理情報のファイルレンジR[0:22]としたときには、論理ファイルF[3]のデータは、論理ファイルF[1]のデータと同一のものとなり、結果として、論理ファイルF[1]のコピーを実現することができる。

【0235】次に、複数の論理ファイルを、ページ単位で、1の論理ファイルに結合するファイル結合処理について説明する。

【0236】例えば、いま、図15に示したように、ファイル管理情報またはブロック管理情報が、それぞれ、ファイル管理情報記憶部2またはブロック管理情報記憶部3に記憶されているとして、例えば、2つの論理ファイルF[3]とF[0]とを、F[3]、F[0]の順番で、1の新たな論理ファイルに結合するように、操作部11が操作されたとする。この場合、記録媒体制御部42は、ファイル管理情報記憶部2に記憶された論理ファイルF[3]およびF[0]のファイル管理情報を、例えば、図17に示すように変更する。

【0237】即ち、記録媒体制御部42は、論理ファイルF[3]、F[0]それぞれのファイル管理情報のファイル名だけを、同一の新たなファイル名F[4]に変更する。

【0238】なお、論理ファイルF[3]、F[0]それぞれのファイル管理情報のファイル名は、新たなファイル名F[4]ではなく、F[3]またはF[0]のいずれかに変更することも可能である。

【0239】以上のように、論理ファイルF[3]とF[0]とが結合された論理ファイルF[4]の読み出しは、図12で説明した場合と同様に行われる。

【0240】即ち、操作部11が、データの再生を行うように操作され、さらに、その読み出す論理ファイルとして、論理ファイルF[4]が指示された場合には、記録媒体制御部42は、論理ファイルF[4]のファイル管理情報を、ファイル管理情報記憶部2から検索し、そのファイルレンジを参照することで、そのスタートエントリにより特定される物理ファイルを構成するページのうち、論理ファイルF[4]を構成するスタートページとエンドページとを認識する（ステップS21、S22）。

【0241】具体的には、ファイル管理情報記憶部2の記憶状態が、図17に示したようなものである場合には、エントリM[2]とM[3]にそれぞれ配置された、論理ファイルF[4]のファイル管理情報が検索され、それぞれのファイル管理情報のファイルレンジR[11:22]、R[0:11]を参照することで、エントリM[2]のファイルレンジR[11:22]によれば、その注目スタートエントリT[1:1]により特

定される物理ファイルを構成するページのうち、12ページ目から23ページ目までが、エントリM[3]のファイルレンジR[0:11]によれば、その注目スタートエントリT[1:0]により特定される物理ファイルを構成するページのうち、1ページ目から12ページ目までが、それぞれ、論理ファイルF[4]を構成するページとして認識される。

【0242】そして、記録媒体制御部42は、注目スタートエントリに一致するBATエントリに記述されたブロック管理情報を、ブロック管理情報記憶部3から検索し、そのブロック管理情報に基づき、注目スタートエントリにより特定される物理ファイルを書き込むときに構成された並列ブロックを認識する。

【0243】即ち、いまの場合、エントリM[2]については、注目スタートエントリは、T[1:1]であり、従って、BATエントリT[1:1]から、ブロック管理情報を追っていくことで、上述したように、注目スタートエントリT[1:1]により特定される物理ファイルを書き込むときに構成された並列ブロックが、ブロックCB[1:1]、CB[2:2]、CB[3:1]、CB[0:1]の4ブロックからなる第1の並列ブロックと、ブロックCB[1:2]、CB[3:2]の2ブロックからなる第2の並列ブロックであることが認識される(ステップS23、S24)。

【0244】その後は、論理ファイルF[4]を構成するページとして認識された、注目スタートエントリT[1:1]により特定される物理ファイルが記録されたページのうち、12ページ目から23ページ目までが、順次読み出される。(ステップS24乃至S31)。即ち、第1の並列ブロックの第12ページから第16ページまでに記録された、図1に示したデータFS[1:11]、FS[1:12]、FS[1:13]、FS[1:14]、FS[1:15]、さらには、第2の並列ブロックの第1ページから第7ページまでに記録された、図1に示したデータFS[1:16]、FS[1:17]、FS[1:18]、FS[1:19]、FS[1:20]、FS[1:21]、FS[1:22]が順次読み出される(ステップS24乃至S31)。

【0245】そして、エントリM[3]については、注目スタートエントリは、T[1:0]であり、従って、BATエントリT[1:0]から、ブロック管理情報を追っていくことで、上述したように、注目スタートエントリT[1:0]により特定される物理ファイルを書き込むときに構成された並列ブロックが、ブロックCB[1:0]、CB[2:0]、CB[3:0]の3ブロックからなる並列ブロックであることが認識される(ステップS23、S24)。

【0246】その後は、論理ファイルF[4]を構成するページとして認識された、注目スタートエントリT[1:0]により特定される物理ファイルが記録された

ページのうち、1ページ目から12ページ目までが、順次読み出される。(ステップS24乃至S31)。即ち、上述の並列ブロックの第1ページから第12ページまでに記録された、図1に示したデータFS[0:0]、FS[0:1]、FS[0:2]、FS[0:3]、FS[0:4]、FS[0:5]、FS[0:6]、FS[0:7]、FS[0:8]、FS[0:9]、FS[0:10]、FS[0:11]が順次読み出される(ステップS24乃至S31)。

【0247】従って、論理ファイルF[4]としては、データFS[1:11]乃至FS[1:22]、FS[0:0]乃至FS[0:11]が、順次読み出される。

【0248】なお、図17に示した場合においては、新たな論理ファイルF[4]についての2つのファイル管理情報を、ファイル管理情報記憶部2の、連続したエントリに記憶させるようにしたが、この2つのファイル管理情報は、必ずしも、連続したエントリに記憶させる必要はない。また、ここでは、新たな論理ファイルF

【4】についての2つのファイル管理情報のうち、より下のエントリに記憶されているものによって管理されるデータを、より先に再生することとしたため、図15において、2つの論理ファイルF[3]とF[0]とを、F[3]、F[0]の順番ではなく、F[0]、F[3]の順番で、1の新たな論理ファイルF[4]に結合する場合には、図17のエントリM[2]とM[3]に記憶させるファイル管理情報は、図17に示した場合と逆に配置する必要がある。

【0249】次に、図18のフローチャートを参照して、ファイル結合処理についてさらに説明する。

【0250】例えば、ユーザが、ファイル結合処理を行うように、操作部11を操作すると、その操作に対応する信号が、記録媒体制御部42で受信される。記録媒体制御部42は、ステップS61において、操作部11からの信号に対応して、論理ファイルを結合することが要求されていることを認識する。その後、ユーザが、操作部11を操作することにより、結合する2つの論理ファイルを指定すると、ステップS62において、記録媒体制御部42は、その操作部11の操作に対応して、結合する2つの論理ファイルを認識する。

【0251】ここで、結合する論理ファイルは、例えば、ユーザが、操作部11を操作することにより、その論理ファイルのファイル名を入力することによって指定することが可能である。また、記録媒体制御部42が、ファイル管理情報を参照することにより、そこに記録されているファイル名の一覧を、表示部12に表示させ、ユーザが、その一覧を見て、結合する論理ファイルを、操作部11を操作することにより指定することも可能である。

【0252】その後、ユーザは、論理ファイルどうしを

結合して得られる新たな論理ファイルのファイル名を、操作部11を操作することにより入力し、記録媒体制御部42は、その操作に対応して、新たな論理ファイルのファイル名を認識する。そして、ステップS64に進み、記録媒体制御部42は、結合対象の論理ファイル（ステップS62で認識された論理ファイル）についてのファイル管理情報を、ファイルレンジとスタートエントリは変えずに、ファイル名だけを、新たな論理ファイルのファイル名（ステップS63で認識されたファイル名）に変更し、その変更後のファイル管理情報を、ファイル管理情報記憶部2に記憶させて、ファイル結合処理を終了する。

【0253】なお、ファイル結合処理においては、2つの論理ファイルの他、3以上の論理ファイルを、1の新たな論理ファイルに結合することも可能である。

【0254】次に、図19のフローチャートを参照して、論理ファイルおよびページが指定された場合に、その指定された論理ファイルのページにランダムアクセスを行うためのランダムアクセス処理について説明する。

【0255】ユーザが、操作部11を操作することにより、ランダムアクセスの対象とする論理ファイルとページを指定すると、記録媒体制御部42は、ステップS71において、操作部11の操作に対応して、ランダムアクセスの対象とする論理ファイルとページを認識する。さらに、記録媒体制御部42は、ステップS72において、ランダムアクセスの対象とする論理ファイルのデータが記録されているブロックの構成を、ファイル管理情報およびブロック管理情報を参照することで認識する。

【0256】具体的には、例えば、図10において、論理ファイルF[1]が、ランダムアクセスの対象とする論理ファイルとして認識された場合には、ステップS72では、そのファイル管理情報のスタートエントリにより特定される物理ファイルが記録されたブロックCB[1:1]、CB[2:2]、CB[3:1]、CB[0:1]、CB[1:2]、CB[3:2]と、その物理ファイルのデータが、そのようなブロックの順序で記録されていったことが認識される。

【0257】その後、ステップS73において、記録媒体制御部42は、ランダムアクセスの対象とする論理ファイルについてのファイル管理情報のスタートエントリにより特定される物理ファイルが記録されたときに構成された並列ブロックを、ブロック管理情報を参照することで認識する。

【0258】具体的には、例えば、図10において、論理ファイルF[1]が、ランダムアクセスの対象とする論理ファイルとして認識された場合には、ステップS73では、上述したようにして、そのファイル管理情報のスタートエントリT[1:1]により特定される物理ファイルは、ブロックCB[1:1]、CB[2:2]、CB[3:1]、CB[0:1]の4ブロックを、第1

の並列ブロックとして記録され、さらに、ブロックCB[1:2]、CB[3:2]の2ブロックを、第2の並列ブロックとして記録されていることが認識される。

【0259】そして、ステップS74に進み、ランダムアクセスするページとして指定されたページが、どの並列ブロックの第何ページに相当するのかが算出される。

【0260】即ち、上述したようにして、第1および第2の並列ブロックが認識された場合には、1ブロックは4ページから構成されているから、第1の並列ブロックは、16ページ（＝4ブロック×4ページ）の容量を有し、第2の並列ブロックは、8ページ（＝2ページ×4ページ）の容量を有することが認識される。従って、例えば、いま、論理ファイルF[1]の20ページ目にランダムアクセスすることが指令されているとした場合には、その20ページ目は、第2の並列ブロックの第4ページ（＝20-16）であることが認識される。

【0261】ランダムアクセスするページとして指定されたページが、どの並列ブロックの第何ページに相当するかが認識されると、ステップS75に進み、記録媒体制御部42において、そのページの物理アドレスが算出される。即ち、ランダムアクセスするページとして指定されたページが、第Nの並列ブロックの第Mページであることが認識され、その第Nの並列ブロックがK個のブロックで構成されているとする。また、第Nの並列ブロックを構成するK個のブロックのうち、k番目にデータが記録されたもの（第Nの並列ブロックを構成する際に、k番目に選択されたもの）を、第kブロックとする。この場合、記録媒体制御部42では、第Nの並列ブロックを構成するK個のブロックのうちの、第（（M-1）%K）+1ブロックの、下から、INT[（M-1）/K]+1番目のページの物理アドレスCBP[c:b:p]が算出される。

【0262】ここで、ステップS75で求められる物理アドレスCBP[c:b:p]において、cは、第（（M-1）%K）+1ブロックを含んでいる記録媒体片のチップ番号であり、bは、第（（M-1）%K）+1ブロックのブロック番号である。また、pは、第（（M-1）%K）+1ブロックの、下から、INT[（M-1）/K]+1番目のページのページ番号である。

【0263】また、（M-1）%Kは、M-1をKで除算した場合の剰余を表し、INT[（M-1）/K]は、（M-1）をKで除算した商の整数部分を表す。

【0264】従って、例えば、論理ファイルF[1]の20ページ目にランダムアクセスすることが指令されている場合には、その20ページ目は、第2の並列ブロックの第4ページであり、また、第2の並列ブロックは、ブロックCB[1:2]またはCB[3:2]を、それぞれ第1ブロックまたは第2ブロックとして構成されているから、ステップS75では、第2の並列ブロックを

構成する2個のブロックのうちの、第 $((4-1) \% 2) + 1$ ブロックの、下から、 $INT[(4-1) / 2] + 1$ 番目のページ、即ち、第2ブロックであるブロックCB[3:2]の、下から2番目のページの物理アドレスCBP[3:2:1] (図1) が算出される。

【0265】その後、ステップS76に進み、記録媒体制御部42は、図12の読み出し処理のステップS29において、ステップS75で求められた物理アドレスから、データの読み出しが開始されるように制御を行い、ランダムアクセス処理を終了する。

【0266】次に、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれが、例えば、フラッシュメモリで構成される場合には、上述したように、データの消去は、ブロック単位で行われる。一方、本実施の形態では、上述したように、論理ファイルを、ページ単位で分割することができるため、ある1の論理ファイルのデータが記録されたブロックに、他の1の論理ファイルのデータが記録されている場合があり、このような場合に、1の論理ファイルのデータが記録されたブロックを消去してしまうと、他の1の論理ファイルのデータも消去してしまうことになる。

【0267】そこで、ここでは、ファイルの消去が指令された場合に、図20のフローチャートにしたがったファイル消去処理が行われるようになされており、これにより、上述したような、他の論理ファイルのデータの消去を防止することができるようになされている。

【0268】即ち、ユーザが、操作部11を操作することにより、消去対象の論理ファイルを入力すると、ステップS81において、記録媒体制御部42は、その論理ファイルを認識する。さらに、記録媒体制御部42は、ステップS82において、消去対象の論理ファイルについてのファイル管理情報と同一のスタートエントリが記述されたファイル管理情報を検索し、その検索されたファイル管理情報のファイルレンジを認識する。

【0269】具体的には、例えば、いま、図15において、論理ファイルF[3]の消去が指令された場合には、そのファイル管理情報と同一のスタートエントリT[1:1]を有する、エントリM[0]に記憶されたファイル管理情報が検索され、そのファイルレンジR[0:10]が認識される。

【0270】その後、記録媒体制御部42は、ステップS83において、ステップS82で検索されたファイル管理情報のうち、ファイル名のみが無効になっているもの、即ち、ファイル名F[]の引数のみがハイフンになっているものを検出する。従って、上述したように、ステップS82で、図15におけるエントリM[0]に記憶されたファイル管理情報が検索された場合には、ステップS83では、そのファイル管理情報は、そのファイル名のみが無効になっていない(ファイル名、ファイルレンジ、スタートエントリのいずれも有効になっている)から検出されない。

【0271】ここで、本実施の形態では、ファイル管理情報は、そのファイル名、ファイルレンジ、およびスタートエントリのすべてが無効にされる場合(以下、適宜、完全無効という)と、ファイル名だけが無効にされる場合(以下、適宜、一部無効という)とがある。なお、完全無効と一部無効の詳細については、後述する。

【0272】ステップS83の処理後は、ステップS84に進み、記録媒体制御部42は、消去対象の論理ファイルのデータが記録されているブロックの構成を、ファイル管理情報およびブロック管理情報を参照することで認識する。

【0273】即ち、上述したように、図15における論理ファイルF[3]が、消去対象の論理ファイルとして指定された場合には、ステップS84では、そのファイル管理情報のスタートエントリT[1:1]により特定される物理ファイルが記録されたブロックCB[1:1]、CB[2:2]、CB[3:1]、CB[0:1]、CB[1:2]、CB[3:2]と、その物理ファイルのデータが、そのようなブロックの順序で記録されていたことが認識される。

【0274】その後、ステップS85において、記録媒体制御部42は、消去対象の論理ファイルについてのファイル管理情報のスタートエントリにより特定される物理ファイルが記録されたときに構成された並列ブロックを、ブロック管理情報を参照することで認識する。

【0275】即ち、例えば、論理ファイルF[3]が、消去対象の論理ファイルとして指定された場合には、ステップS84では、上述したようにして、そのファイル管理情報のスタートエントリT[1:1]により特定される物理ファイルは、ブロックCB[1:1]、CB[2:2]、CB[3:1]、CB[0:1]の4ブロックを、第1の並列ブロックとして記録され、さらに、ブロックCB[1:2]、CB[3:2]の2ブロックを、第2の並列ブロックとして記録されていることが認識される。

【0276】記録媒体制御部42は、その後、ステップS86において、ステップS85で認識された並列ブロックの中で、そこに記録されたデータの消去可能なもの(以下、適宜、消去可能並列ブロックという)があるかどうかを、消去対象の論理ファイルのファイルレンジ、ステップS82で認識されたファイルレンジ、およびステップS84で認識された並列ブロックに基づいて判定する。ステップS86において、ステップS85で認識された並列ブロックの中に消去可能並列ブロックがないと判定された場合、ステップS87およびS88をスキップして、ステップS89に進む。

【0277】一方、ステップS86において、ステップS85で認識された並列ブロックの中に消去可能並列ブロックがあると判定された場合、ステップS87に進み、記録媒体制御部42は、その消去可能並列ブロック

に記録されたデータを消去する。

【0278】即ち、例えば、論理ファイルF [3] が、消去対象の論理ファイルとして指定された場合には、ステップS82では、消去対象の論理ファイルについてのファイル管理情報と同一のスタートエントリT [1:1] が記述されたファイル管理情報、即ち、エントリM [0] に記録されたファイル管理情報が検索されるが、このファイル管理情報によって管理されている論理ファイルF [1] は、消去対象ではないから、そのスタートエントリT [1:1] により特定される物理ファイルの、エントリM [0] に記録されたファイル管理情報のファイルレンジR [0:10] に対応するページ、つまり1ページ目から11ページ目までは消去してはならない。

【0279】一方、スタートエントリT [1:1] により特定される物理ファイルは、ブロックCB [1:1], CB [2:2], CB [3:1], CB [0:1] の4ブロックを、第1の並列ブロックとして記録され、さらに、ブロックCB [1:2], CB [3:2] の2ブロックを、第2の並列ブロックとして記録されており、1ブロックは4ページで構成されるから、第1の並列ブロックは第1ページから第16ページを有し、第2の並列ブロックは第1ページから第8ページを有している。ここで、第1の並列ブロックを構成する第1ページから第16ページまで、第2の並列ブロックを構成する第1ページから第8ページまでを、ファイルレンジで記述すれば、それぞれ、R [0:15] またはR [16:23] となる。

【0280】そして、消去対象である論理ファイルF [3] のファイルレンジはR [11:22] であり、これは、そのスタートエントリT [1:1] により特定される物理ファイルの12ページ目から23ページ目までを表す。この12ページ目から23ページ目までは、第1の並列ブロックを構成する第12ページから第16ページまでと、第2の並列ブロックを構成する第1ページから第7ページまでに記録されているから、本来は、第1および第2の並列ブロックに記録されたデータの消去が行われるべきである。

【0281】しかしながら、いまの場合、上述したように、スタートエントリT [1:1] により特定される物理ファイルの、ファイルレンジR [0:10] に対応する1ページ目から11ページ目までは消去してはならないから、そのページを含む第1の並列ブロックに記録されたデータは消去することができない。従って、ステップS86では、本来消去すべき第1の並列ブロックは、消去可能並列ブロックではないと判定される。また、本来消去すべき第2の並列ブロックには、消去してはならないデータは記録されておらず、従って、ステップS86では、第2の並列ブロックは、消去可能並列ブロックであると判定される。

【0282】以上から、論理ファイルF [3] が、消去対象の論理ファイルとして指定された場合には、ステップS86において、ステップS85で認識された並列ブロックの中に消去可能並列ブロックがあると判定され、ステップS87に進み、その消去可能並列ブロック、即ち、第2の並列ブロックを構成するブロックCB [1:2], CB [3:2] の2ブロックに記録されたデータが消去される。

【0283】そして、ステップS88に進み、記録媒体制御部42において、ステップS87でデータが消去されたブロックを管理するブロック管理情報が変更される。即ち、データの消去されたブロックのブロック管理情報は、そのリンク情報が無効にされるとともに、ステータスフラグのうちのfirstフラグ、nextフラグ、およびlastフラグが、いずれも0とされる（空きブロックを示すものとされる）。具体的には、例えば、上述のように、ブロックCB [1:2], CB [3:2] の2ブロックに記録されたデータが消去された場合には、ブロックCB [1:2] およびCB [3:2] についてのブロック管理情報のリンク情報は、T [-:-] とされる。さらに、そのステータスフラグのうちのfirstフラグ、nextフラグ、およびlastフラグは、いずれも0とされる。

【0284】その後、ステップS89に進み、記録媒体制御部42は、消去対象のファイル管理情報、その他の必要なファイル管理情報を変更し、ファイル消去処理を終了する。

【0285】即ち、例えば、論理ファイルF [3] が、消去対象の論理ファイルとして指定された場合には、上述したように、そのスタートエントリT [1:1] により特定される物理ファイルの12ページ目から23ページ目に、論理ファイルF [3] のデータが記録されている。そして、この12ページ目から23ページ目までは、第1の並列ブロックを構成する第12ページから第16ページまでと、第2の並列ブロックを構成する第1ページから第7ページまでに記録されているが、第1の並列ブロックに記録されたデータは、上述したことから消去されない。従って、第1の並列ブロックの第12ページから第16ページまでには、論理ファイルF [3] のデータが、物理的に残っている。

【0286】このため、ステップS89では、論理ファイルF [3] のファイル管理情報は、そのファイルレンジR [11:22] が、物理的にデータが残っている第1の並列ブロックの第12ページから第16ページまでを表すR [11:15] に変更される。さらに、ステップS89では、論理ファイルF [3] のファイル管理情報は、そのファイル名だけが無効、即ち、一部無効にされる。

【0287】ここで、一部無効とされたファイル管理情報には、ファイル名の記述がないから、その論理ファイ

ルは消去されたに等しい。従って、一部無効は、論理ファイルの論理的な消去を意味する。

【0288】以上のファイル消去処理が、例えば、図15における論理ファイルF[3]を、消去対象として行われた場合、ファイル管理情報およびブロック管理情報は、図21に示すようになる。

【0289】即ち、この場合、上述したように、第2の並列ブロックを構成するブロックCB[1:2]、CB[3:2]の2ブロックに記録されたデータが消去されるため、そのブロックCB[1:2]およびCB[3:2]についてのブロック管理情報のリンク情報は、T[ー:ー]とされるとともに、そのステータスフラグのうちのfirstフラグ、nextフラグ、およびlastフラグは、いずれも0とされる。

【0290】さらに、第1の並列ブロックの第12ページから第16ページまでには、論理ファイルF[3]のデータが、物理的に残っているため、論理ファイルF[3]のファイル管理情報は、そのファイルレンジR[11:22]が、物理的にデータが残っている第1の並列ブロックの第12ページから第16ページまでを表すR[11:15]に変更されるとともに、そのファイル名だけが無効とされる。

【0291】なお、図15における論理ファイルF[3]が、消去対象とされた場合、ブロックCB[1:1]、CB[2:2]、CB[3:1]、CB[0:1]の4ブロックで構成される第1の並列ブロックはそのまま、ブロックCB[1:2]、CB[3:2]の2ブロックで構成される第2の並列ブロックに記録されたデータが消去されるから、第1の並列ブロックの最後のブロックCB[0:1]に記録されたデータにリンクする、第2の並列ブロックを構成する最初のブロックCB[1:2]に記録されたデータはなくなることになる。このため、図15では、第1の並列ブロックの最後のブロックCB[0:1]のブロック管理情報のnextフラグおよびloopフラグは1となっていたが、このブロック管理情報は、ステップS88で変更され、図21に示すように、nextフラグおよびloopフラグは0とされ、lastフラグが1とされる。

【0292】また、ステップS82において、消去対象の論理ファイルについてのファイル管理情報と同一のスタートエントリが記述されたファイル管理情報が検索され、ステップS83において、その検索されたファイル管理情報のうち、ファイル名のみが無効になっているもの（一部無効になっているもの）が検出された場合には、その一部無効のファイル管理情報のファイルレンジおよびスタートエントリにより特定されるページには、論理的に消去された論理ファイルのデータが記録されており、従って、そのデータは物理的に消去しても問題ないことから、ステップS86において、その一部無効とされているファイル管理情報のファイルレンジも考慮し

て、ステップS85で認識された並列ブロックの中に消去可能並列ブロックがあるかどうかの判定が行われる。

【0293】即ち、消去対象の論理ファイルのファイルレンジにより特定されるページと、一部無効とされているファイル管理情報のファイルレンジにより特定されるページとが、本来、データの消去が行われるページとして認識される。

【0294】具体的には、例えば、図21に示した場合において、消去対象の論理ファイルとして、論理ファイルF[1]が指定されたときには、ステップS82において、消去対象の論理ファイルF[1]についてのファイル管理情報と同一のスタートエントリが記述されたファイル管理情報として、エントリM[3]に記憶された一部無効のファイル管理情報が検索される。従って、ステップS83では、そのエントリM[3]に記憶された一部無効のファイル管理情報が検出される。

【0295】いま、消去対象の論理ファイルF[1]のファイルレンジはR[0:10]であり、これは、そのスタートエントリT[1:1]により特定される物理ファイルの1ページ目から11ページ目までを表す。また、エントリM[3]に記憶された一部無効のファイル管理情報のファイルレンジはR[11:15]であり、これは、そのスタートエントリT[1:1]により特定される物理ファイルの12ページ目から16ページ目までを表す。

【0296】一方、図21に示した場合には、ブロックCB[1:2]、CB[3:2]の2ブロックからなる第2の並列ブロックに記録されたデータは、既に消去されているから、スタートエントリT[1:1]により特定される物理ファイルは、ブロックCB[1:1]、CB[2:2]、CB[3:1]、CB[0:1]の4ブロックからなる第1の並列ブロックだけに記録されている。

【0297】以上から、第1の並列ブロックには、物理的に消去しても問題ないデータだけが記録されており、この場合、第1の並列ブロックを構成する各ブロックに記録されたデータは、物理的に、ブロック単位で消去される。

【0298】従って、消去対象の論理ファイルF[1]のデータは、物理的に残っておらず、この場合、そのファイル管理情報は、完全無効にされる。また、ステップS83で検出された、エントリM[3]の一部無効のファイル管理情報のファイルレンジおよびスタートエントリにより特定されるページのデータも、物理的に残らないから、やはり、完全無効にされる。よって、完全無効は、論理ファイルの物理的な消去を意味する。

【0299】以上のように、論理ファイルを、記録媒体1に記録された物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報が、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ブロックより細かい単位であるページ単

位で表すファイルレンジを含んでいるので、並列記録方式により書き込まれたデータを、ページ単位で、柔軟に取り扱うことが可能となる。

【0300】なお、本実施の形態では、記録媒体1を、4つの記録媒体片1A乃至1Dで構成するようにしたが、記録媒体1を構成する記録媒体片の数は4に限定されるものではない。

【0301】また、本実施の形態では、記録媒体1を、半導体メモリであるフラッシュメモリを用いて構成するようにしたが、記録媒体1は、フラッシュメモリ以外の半導体メモリで構成したり、さらに、半導体メモリ以外のランダムアクセス可能な、例えば、磁気ディスクや光磁気ディスク、相変化ディスクなどのディスク状の記録媒体で構成することも可能である。なお、記録媒体1として磁気ディスクなどを採用する場合、ブロックは、セクタに相当する。

【0302】また、記録媒体1としては、読み書き可能なものの他、読み出し専用のものを用いることも可能である。但し、記録媒体1として、読み出し専用のものを用いる場合には、そのような記録媒体1を使用する限り、ユーザ端末は、データを再生する再生装置としてのみ機能することになる。

【0303】さらに、並列ブロックを構成するブロックに対して、どのような順番で、データを書き込むかは任意に決めても問題はないが、2以上の並列ブロックに亘って連続してデータを書き込む場合には、ある並列ブロックを構成するブロックに書き込みを行う順番と、次に書き込みを行う並列ブロックを構成するブロックに書き込みを行う順番とは対応させるようにするのが望ましい。

【0304】即ち、例えば、いま、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれにおけるある1つのブロックが左から右方向に配置された4ブロックでなる第1および第2の2つの並列ブロックを構成し、第1の並列ブロックに続けて第2の並列ブロックに書き込みを行う場合には、第1の並列ブロックを構成する4つのブロックに対して、その最も左に配置されたものから右方向に順次書き込みを行ったときには、第2の並列ブロックを構成する4つのブロックに対しても、その最も左に配置されたものから右方向に順次書き込みを行うのが望ましい。これは、例えば、上述の場合において、第1の並列ブロックへの書き込み後、第2の並列ブロックを構成する4つのブロックに対して、その最も右に配置されたものから左方向に順次書き込みを行うとすると、第1の並列ブロックの最も右に配置されたブロックへの書き込みの終了後に、第2の並列ブロックの最も右側に配置されたブロックへの書き込みが行われることになり、即ち、いまの場合、記録媒体片1Dのブロックに対して、連続して書き込みが行われることとなり、第1の並列ブロックへの書き込みを終了して、第2の並列ブロックへの書き込みを開始する

ときに、データを並列的に書き込むことによる待ち時間の抑制の効果をを得ることができなくなるからである。

【0305】また、ユーザ端末が、図5に示したように構成される場合においては、上述の書き込み処理(図11)は、メモリカード21を対象に、図6や図7に示した情報提供装置において行われる。従って、この場合、ユーザ端末には、書き込み処理(図11)を行う機能は必要ない。但し、ユーザ端末が、図5に示したように構成される場合であっても、メモリカード21がスロット20に装着された状態で、書き込み処理を行うことができるようにすることは可能である。

【0306】さらに、図8において、ファイル管理情報を記憶するファイル管理情報記憶部2は、必ずしも、物理的に設ける必要はない。即ち、ファイル管理情報は、例えば、記録媒体1を構成する記録媒体片1A乃至1Dのいずれかのブロックに確保されているシステムブロック等に記録することが可能である。なお、このことは、ブロック管理情報を記憶するブロック管理情報記憶部3についても、同様である。

【0307】また、本実施の形態では、スタートエントリにより特定される物理ファイルの先頭を基準に、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ページ単位で表すファイルレンジR[s:e]を、その論理ファイルの先頭のページに対応する値sと、その最後のページに対応する値eとで表現するようにしたが、ファイルレンジは、その他、例えば、論理ファイルの先頭のページおよびその長さや、その最後のページおよびその長さなどで表現することも可能である。

【0308】

【発明の効果】以上の如く、本発明の記録装置および記録方法、再生装置および再生方法、並びに記録媒体によれば、論理ファイルを、物理ファイルに対応付けて管理するためのファイル管理情報であって、論理ファイルの先頭から終わりまでの範囲を、ブロックより細かい単位であるページ単位で表す範囲情報を含むものに基づいて、データの管理等が行われる。従って、データを、ページ単位で、柔軟に取り扱うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】記録媒体1の記録状態を示す図である。

【図2】本件出願人が先に提案した並列記録方式によるデータの書き込みを行った場合のファイル管理情報およびブロック管理情報を示す図である。

【図3】本件出願人が先に提案した並列記録方式によるデータの書き込みの高速性を説明するための図である。

【図4】本発明を適用したユーザ端末の第1実施の形態の外観構成例を示す斜視図である。

【図5】本発明を適用したユーザ端末の第2実施の形態の外観構成例を示す斜視図である。

【図6】ユーザ端末に対してデータを提供する情報提供装置の第1実施の形態の外観構成例を示す斜視図であ



る。

【図 7】ユーザ端末に対してデータを提供する情報提供装置の第 2 実施の形態の外観構成例を示す斜視図である。

【図 8】図 4 のユーザ端末の電氣的構成例を示すブロック図である。

【図 9】フラッシュメモリの構成例を示すブロック図である。

【図 10】図 2 のファイルサイズに替えてファイルレンジを採用したファイル管理情報を示す図である。

【図 11】図 8 の記録媒体制御部 42 が行う書き込み処理を説明するためのフローチャートである。

【図 12】図 8 の記録媒体制御部 42 が行う読み出し処理を説明するためのフローチャートである。

【図 13】インデックス付加処理を説明するための図である。

【図 14】インデックス付加処理を説明するためのフローチャートである。

【図 15】ファイル分割処理を説明するための図である。

【図 16】ファイル分割処理を説明するためのフローチャートである。

ャートである。

【図 17】ファイル結合処理を説明するための図である。

【図 18】ファイル結合処理を説明するためのフローチャートである。

【図 19】ランダムアクセス処理を説明するためのフローチャートである。

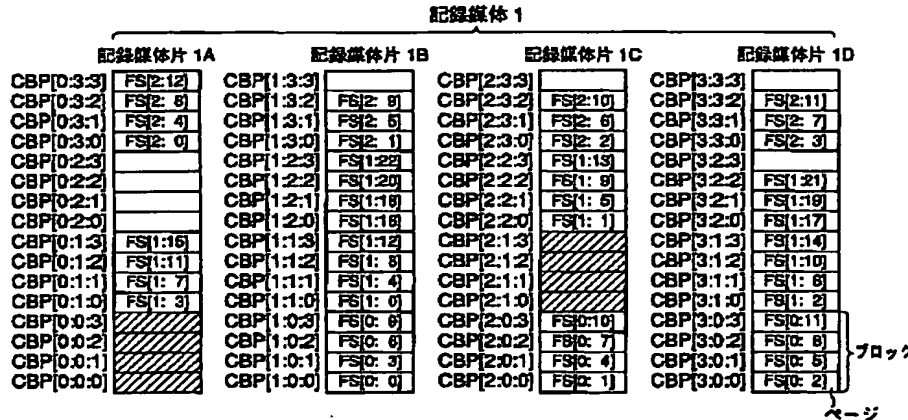
【図 20】ファイル消去処理を説明するためのフローチャートである。

【図 21】ファイル消去処理を説明するための図である。

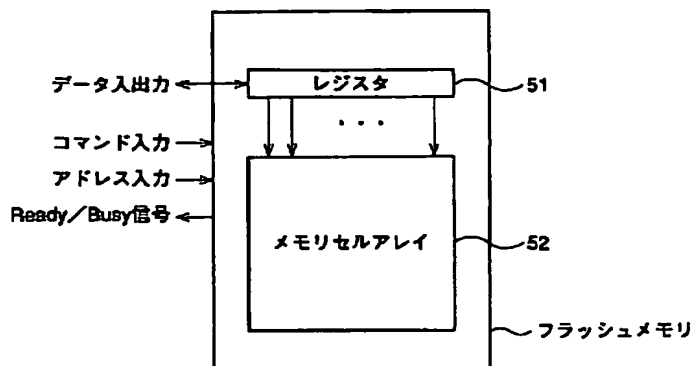
【符号の説明】

1 記録媒体, 1A乃至1D 記録媒体片, 2 ファイル管理情報記憶部, 3 ブロック管理情報記憶部, 11 操作部, 12 表示部, 13 イヤホン, 14, 15 端子, 20 スロット, 21 メモリカード, 22A, 22B 端子, 31 表示部, 31A 挿入スロット, 31B 排出スロット, 32 ボタン, 33 スロット, 41 転送制御部, 42 記録媒体制御部, 43 再生制御部, 51 レジスタ, 52 メモリセルアレイ

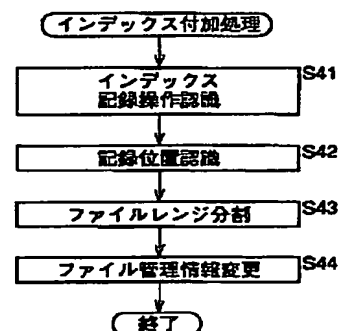
【図 1】



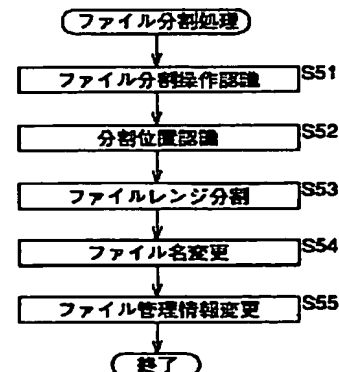
【図 9】



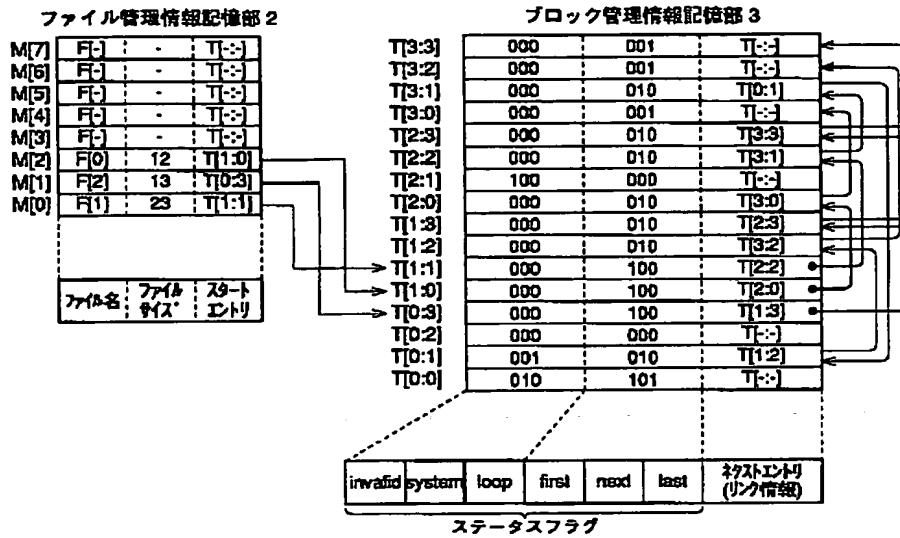
【図 14】



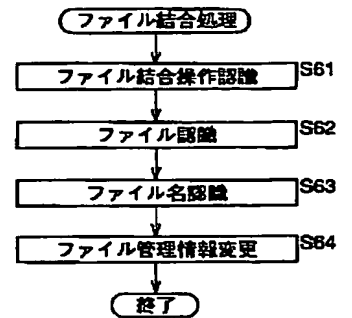
【図 16】



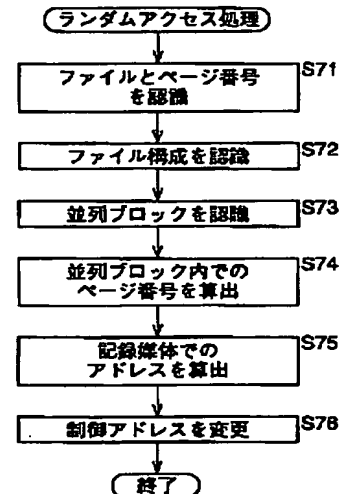
【図2】



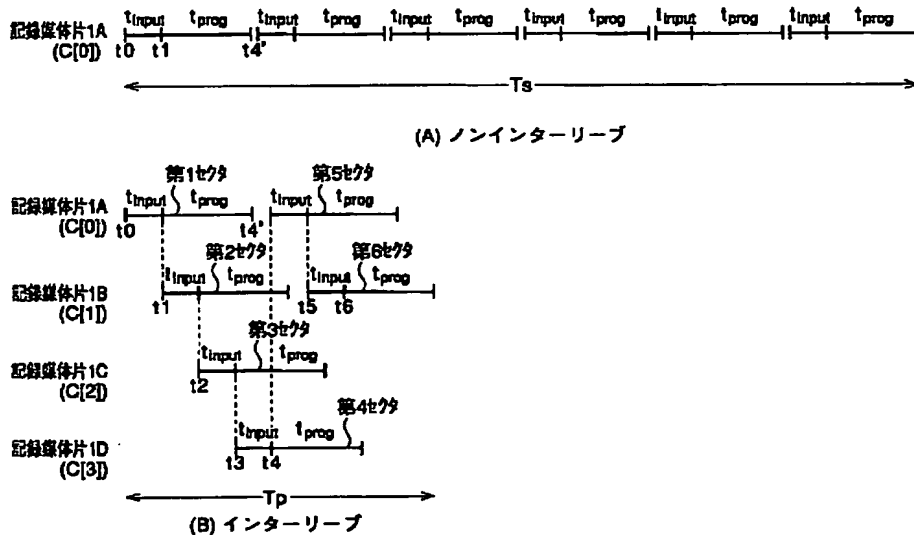
【図18】



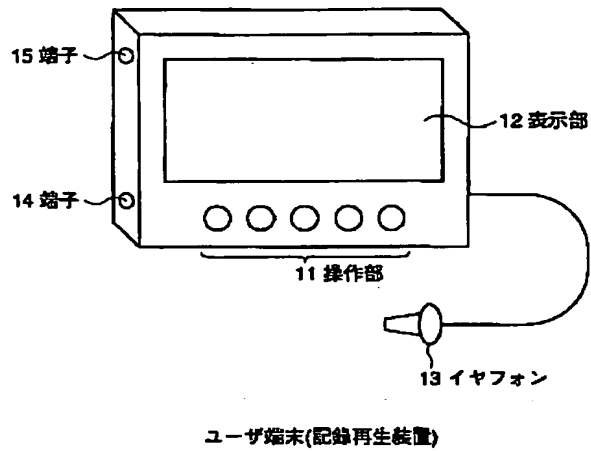
【図19】



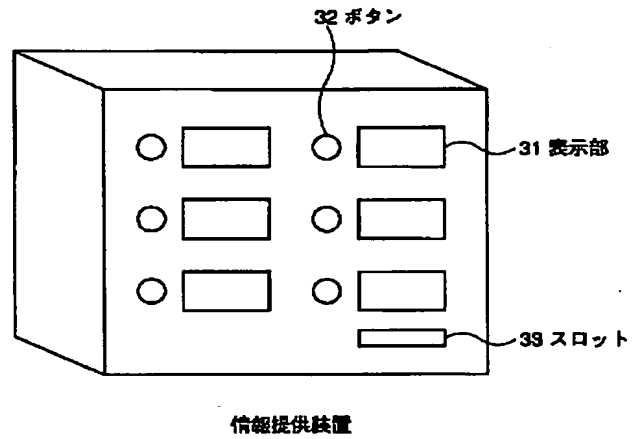
【図3】



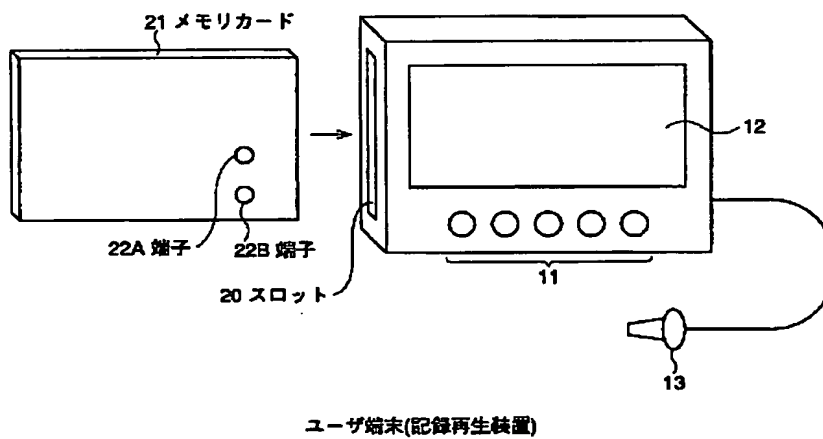
【図4】



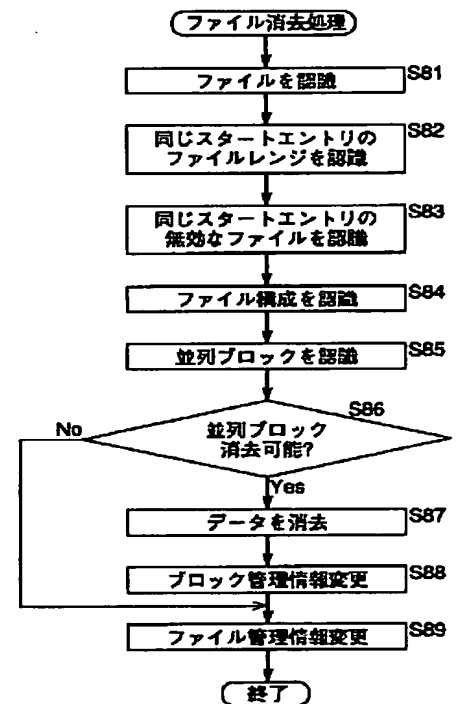
【図6】



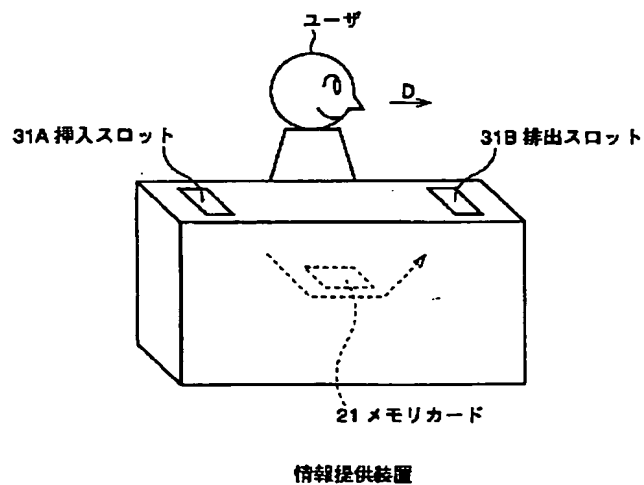
【図5】



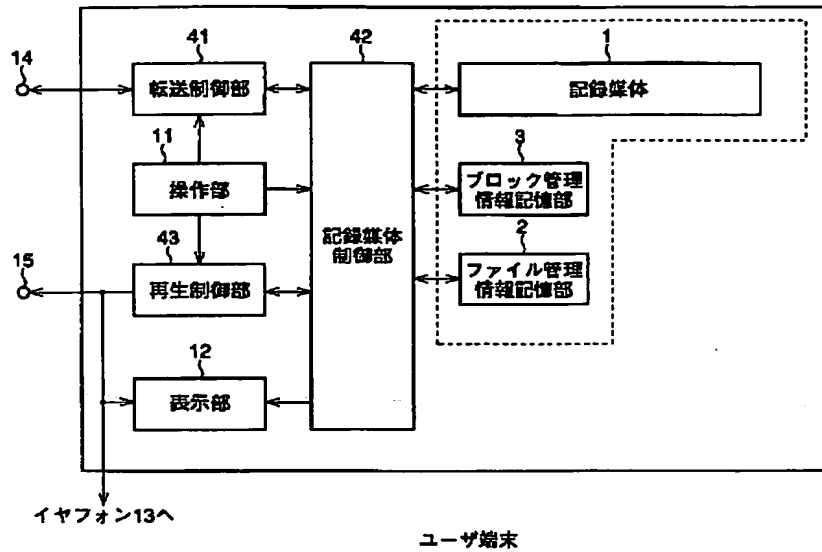
【図20】



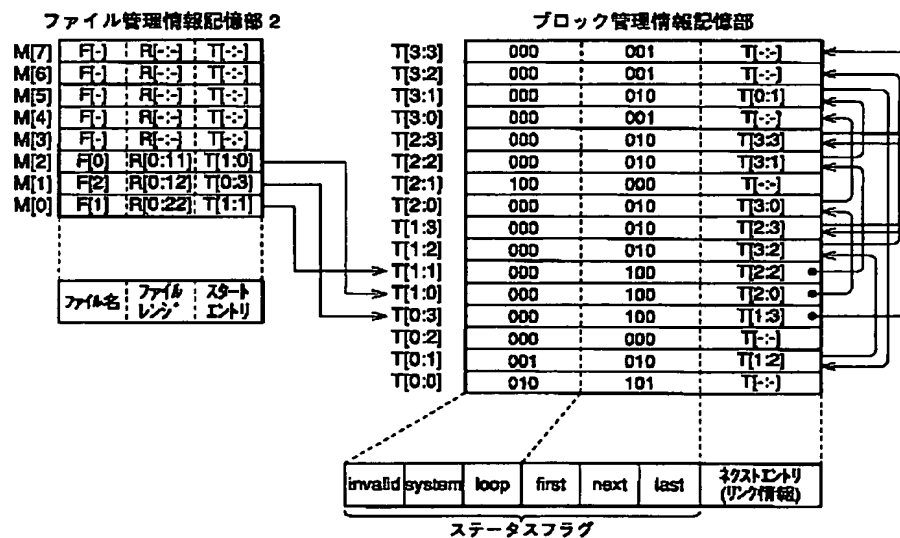
【図7】



【図8】

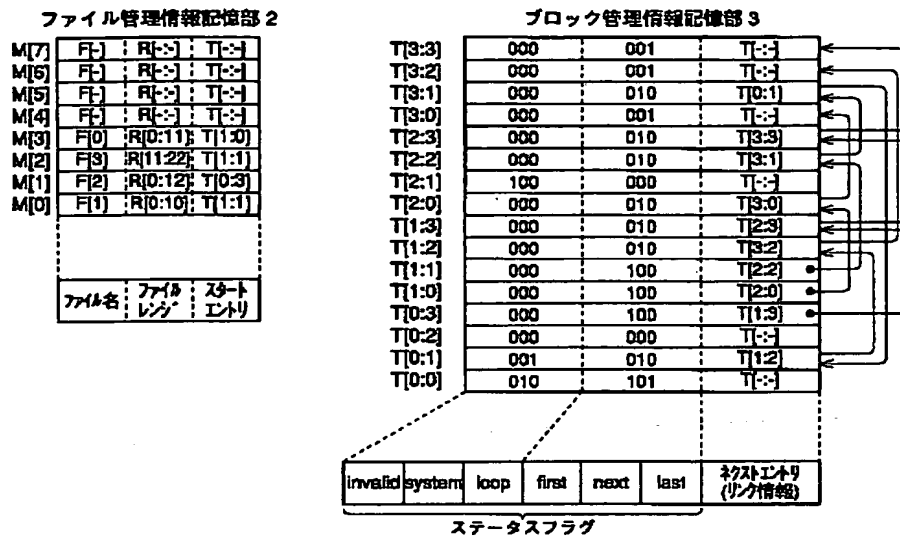


【図10】

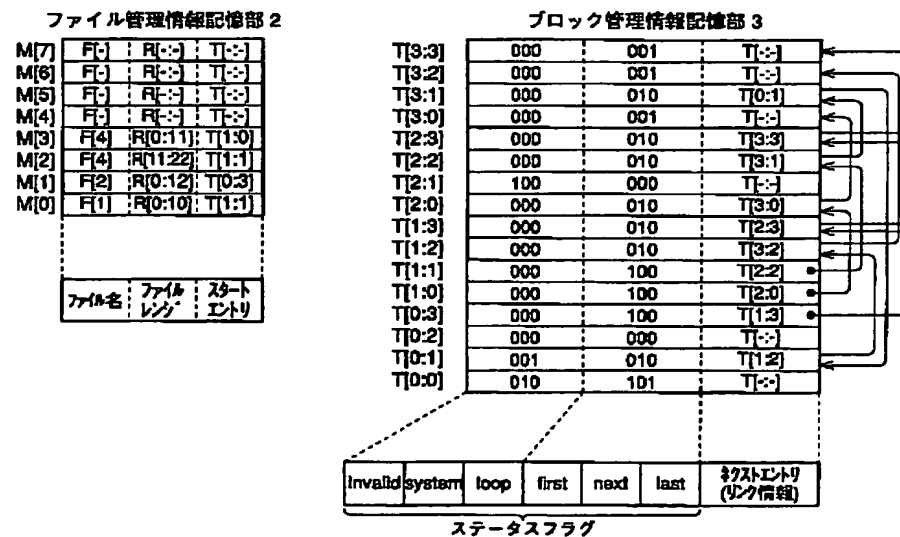




【図15】



【図17】



【図21】

